



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Maestría y Doctorado en Música

Facultad de Música
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología
Instituto de Investigaciones Antropológicas

El software libre para la producción musical. Una propuesta educativa

Tesis para optar por el grado de Maestro en Música
(Tecnología)

Presenta:

Diego Alberto Tinajero Islas

Tutor:

Jorge David García Castilla
Facultad de Música UNAM

CIUDAD DE MÉXICO SEPTIEMBRE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

Quiero hacer una especial mención al área del posgrado en música de la UNAM, que ha sido el espacio que respaldó institucionalmente el proyecto, y desde donde he tenido la oportunidad de exponer mis ideas. Éstas se han visto enriquecidas por colaboradores familiarizados con la tecnología, la educación, la composición y la investigación musical. Gracias a ello me he dado cuenta de que este proyecto no es una iniciativa aislada, de que la libertad y la democracia son actualmente elementos importantes a tomar en cuenta en la construcción curricular de diversos espacios educativos, además de que la educación en línea es un tema de interés y de que, en la actualidad, es de vital importancia para muchas instituciones educativas generar competencias TIC en sus formas de trabajo.

Quiero agradecer también a mis compañeros en el seminario de investigación: David López, Nonis Prado, Eduardo Flores, Aarón Escobar y Nicolás Hernández por su interés en este proyecto, por su aporte y por sus valiosas lecturas.

A los lectores que formaron parte del sínodo: Ana Sacristán, Iván Paz, Leonardo Borne, Alejandro Barceló y Hernani Villaseñor que con sus lecturas y comentarios hicieron crecer este trabajo.

También a Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia por confiar en este trabajo y especialmente a los integrantes de la división MOOC UNAM que se hicieron cargo de la realización del curso: Dora Luz Pulido, Luis reyes, Anahí Villanueva y Anaís Peredes.

A Jasmín Ocampo quien fue de gran ayuda para la gestión institucional de este trabajo.

Por último, una mención especial al tutor de este proyecto, Dr. Jorge David García Castilla, quien es el responsable de introducir en esta investigación un amplio panorama sobre las tecnologías libres y su entorno. También es garante de las vertientes y de la incidencia que ha tenido este proyecto en todos los espacios relacionados.

Índice

Capítulo 1: Educación en línea	10
1.1 ¿Qué es la educación en línea?	10
1.2 Relevancia y pertinencia	12
1.3 Problemáticas generales	13
1.4 Las TIC en la enseñanza musical	14
Capítulo 2: Software libre para la educación	18
2.1 El software libre y de código abierto	18
2.2 Aspectos comunitarios del software libre y código abierto	21
2.3 El software libre en la educación	22
2.4 Las comunidades musicales en línea	25
Capítulo 3: Producción musical con software libre: una propuesta educativa	29
3.1 Producción musical	29
3.2 Problemáticas de la producción musical	33
3.3 El software libre en la producción musical	34
3.4 Consideraciones sobre el uso de software libre para la producción musical	42
3.5 Descripción de los procesos e implicaciones tecnológicas y pedagógicas en la elaboración del proyecto	43
3.5.1 El Rancho Electrónico	43
3.5.2 Producción Musical en la Facultad de Música de la UNAM	46
3.5.3 Seminario “Producción musical con software libre” en el Centro de Estudios del Jazz JAZZUV	49
3.5.4 Musicódigo: Entorno de aprendizaje comunitario	52
Capítulo 4: El curso MOOC “Introducción a la producción musical” para la plataforma Coursera	55
4.1 Los MOOC en la producción musical	55
4.2 El programa especializado “Tecnología musical con software libre”	58
4.3 El curso “Introducción a la producción musical.”	59
4.3 Consideraciones tecnológicas sobre el material a utilizar en el curso.	64

4.4 Consideraciones pedagógicas sobre el contenido y la estructura del curso	65
Conclusiones	69
Referencias	72

**A mis alumnos
que también
son mis maestros**

"Si cada niño, en cambio, creara su propia música, sería como caer en la anarquía, hacer música revolucionaria... y ningún gobierno admite una revolución.

No obstante, los profesores debemos tratar de intentarlo."

R. Murray Schafer

Introducción

Muchas de las características más importantes de este proyecto de maestría nacieron de mi experiencia como docente en una universidad privada donde enseñaba música a estudiantes del primer semestre de licenciatura. Las dos asignaturas (*Herramientas de edición MIDI para la tecnología musical* y *Herramientas y procesos de edición en audio*) formaban parte del tronco común de tres licenciaturas en música (Composición, Ejecución, e Ingeniería y Producción Musical). En el aula noté que la mayoría de los estudiantes mostraban competencias en el manejo de herramientas de cómputo y les era fácil comprender conceptos musicales a través del estudio del software EAD (Estación de Audio Digital, del inglés *Digital Audio Workstation*)¹; otros, si bien al principio tenían dificultades, adquirirían en poco tiempo más soltura en su manejo. En aquel período recibí asimismo muchos proyectos escolares que comprobaban el desarrollo de habilidades creativas y musicales en los estudiantes mientras cursaban ambas asignaturas. A su vez, durante mi formación académica y docente exploré distintos programas de software EAD para elaborar mis propias composiciones musicales, y exploré por mi cuenta sus posibilidades creativas y didácticas. Por otra parte, me parecía que el beneficio que tenían mis alumnos de relacionar la creación musical con el uso del software era casi exclusivamente una posibilidad para universidades privadas, y poco explorado por otros entornos de educación musical en México. Esta cuestión me llevó a preguntarme si sería posible poner a disposición de la población en general las prácticas de la producción musical y el uso del software EAD, en la búsqueda de espacios educativos más abiertos donde cualquier persona pueda beneficiarse de ellas. En aquel momento reflexioné sobre las problemáticas que envolvían esta práctica, de las cuales algunas me parecieron centrales: el costo del software para el estudiante, la carencia de escuelas o academias públicas que enseñen el uso de software en la Ciudad de México y otros estados de la República y la creencia de que se debe poseer equipo muy costoso o una computadora

¹ Una estación de trabajo de audio digital (EAD), concepto que se abordará mejor en el tercer capítulo, es un sistema electrónico dedicado a la grabación y edición de audio digital por medio de un software de edición de audio. Por otro lado, aunque es común referirse a la educación a distancia como *EAD*, utilizare las siglas para referirme al software y me referiré al modelo educativo como *Educación en línea*.

relativamente nueva para poder operar eficazmente estos programas. De allí que, para el proyecto de maestría, haya decidido abordar esta problemática, buscando, analizando y proponiendo alternativas que permitan abrir el acceso al uso del software EAD como herramienta pedagógica, y a la producción musical como práctica creativa.

De manera más específica, este trabajo presenta un análisis de la problemática actual en el desarrollo pedagógico y tecnológico de la producción musical, y se enfoca en cómo estos conflictos son llevados a los espacios en donde se enseña esta práctica y en cómo he utilizado el software libre² como herramienta pedagógica en diferentes espacios educativos en respuesta a estas problemáticas. Como explicaré más adelante, los principios sobre los que se basa el desarrollo de dichas herramientas respondían a los intereses y objetivos de este trabajo. Asimismo, he desarrollado junto con mi tutor un curso *MOOC*³ para la plataforma *Coursera*⁴. Este curso introduce las prácticas de la producción musical utilizando software libre y otras herramientas disponibles en la red. A la par, se ha construido el entorno educativo *Musicódigo* (acceso desde: musicodigo.org), un espacio comunitario en donde se puede acceder a recursos tecnológicos y educativos desarrollados por la comunidad del software libre para la producción musical y que ha servido como repositorio para impartir talleres y seminarios presenciales en el transcurso de la maestría.

En cuanto a los objetivos específicos del siguiente trabajo, los expongo por orden de aparición:

1: Explorar y entender la Educación en línea como modalidad educativa, los elementos que la rodean, entender a qué problemáticas responde su implementación y cuáles son las ventajas y desventajas existentes para los diferentes actores de esta modalidad. Estudiar además cuales han sido sus aportaciones al campo de la educación musical y su uso en instituciones educativas.

2: Explorar el entorno del software libre, comenzando por definir las libertades que lo caracterizan y los aspectos comunitarios que han influido en su forma de desarrollo, cuáles son las razones que lo han llevado a ser una vía que replantea el uso de la tecnología y por qué se utilizan estos desarrollos tecnológicos y sus principios e ideologías en este proyecto. Al mismo tiempo, hacer un estudio del software desarrollado

² “El **software libre** es todo programa informático cuyo código fuente puede ser estudiado, modificado, y utilizado libremente con cualquier fin y redistribuido con o sin cambios o mejoras” (Free Software Foundation Staff, 2015).

³ MOOC es el acrónimo en inglés de Massive Online Open Courses. Se refiere a cursos masivos y abiertos a los que se puede acceder vía internet, los cuales no tienen límite de participantes.

⁴ Coursera es una plataforma de educación en línea desarrollada por académicos de la Universidad de Stanford Ofrece cursos en modalidad MOOC en múltiples idiomas.

por esta comunidad que se relaciona con la producción musical y determinar cuáles de sus características son las mejoras a la hora de ser utilizadas para impartir cursos y talleres.

3: Impartir cursos y talleres en espacios educativos con diferentes características, con la finalidad de introducir la práctica de la producción musical utilizando software libre y haciendo uso de diferentes herramientas digitales propias de la educación en línea. Describir las características más relevantes de cada una de las experiencias y determinar en las conclusiones de este trabajo cuáles son las implicaciones tecnológicas y educativas al utilizar software libre y al abordar la producción como práctica creativa en la educación musical.

4: Explorar MOOCs ya existentes, propuestos por las plataformas de cursos en línea más populares, para analizar su contenido y estructura.

5: Desarrollar un curso MOOC para la plataforma Coursera, que introduzca las prácticas de la producción musical utilizando el software *Ardour*⁵ y otras herramientas digitales del software libre.

En el primer capítulo definiré los conceptos que funcionarán como ejes del proyecto y la relación entre ellos, comenzando por la Educación en Línea, a la cual consideraré como una posibilidad de extender el alcance de la educación. Este tipo de educación será abordada desde las disyuntivas que existen en la actualidad a la hora de definir el término y desde los problemas a los que hay que enfrentarse en su implementación. Por último, abordaré la relación entre la educación en línea y la educación musical en diferentes entornos educativos.

En el segundo capítulo abordaré las libertades que caracterizan al software libre y el entorno comunitario sobre el que se ha desarrollado a lo largo del tiempo. Se abordarán las razones por las que el software libre representa una poderosa herramienta tecnológica y cultural para instituciones educativas y la forma en que esta ideología ha impactado la manera en la que se crea, escucha y comparte la música a través de las comunidades musicales en línea.

En el tercer capítulo definiré la producción musical como el término popular en el que se inscriben las prácticas propias de la producción discográfica por medio del uso del software EAD, y abordaré algunos problemas que no permiten que sea una práctica inclusiva y libre. También se describirán los trabajos elaborados durante el proceso de

⁵ Software estación de audio digital libre, multiplataforma y distribuido bajo la licencia GNU General Public License.

maestría, que sirvieron para estudiar y llevar a la práctica las ideas que definen el proyecto. Mencionaré el taller presencial *“Producción musical libre”* impartido en el hackerspace Rancho Electrónico, la experiencia de participar como asistente de profesor en la asignatura *“Producción musical”* dictado a estudiantes de nivel licenciatura en la Facultad de Música de la UNAM, la participación en el seminario *“Producción musical con tecnologías libres”* ofrecido a estudiantes del Centro de Estudios del Jazz “JAZZUV” de la Universidad Veracruzana y, por último, el entorno “Musicódigo”: una página web creada como una manera de explorar las comunidades educativas que se generan alrededor del software libre y como una herramienta didáctica para compartir recursos tecnológicos y reflexiones en torno a su uso.

En el cuarto capítulo abordaré el estudio de la producción musical en la educación en línea a través de la modalidad MOOC en plataformas de gestión de aprendizaje. Se describirá el curso “Introducción a la producción musical”, publicado en la plataforma *Coursea* como parte del programa de especialización “Tecnología musical” del Posgrado en Música de la Facultad de Música de la UNAM. Se trata de una propuesta educativa en donde convergen educación en línea, software libre y producción musical.

Por último, en las conclusiones reflexionaré acerca de la implementación de las herramientas pedagógicas propias de la educación en línea en mi práctica docente a lo largo del proceso de maestría, y sobre las implicaciones que tiene el software libre en la educación musical y en la enseñanza de la producción musical.

CAPÍTULO 1

En este capítulo abordaré la educación en línea como una modalidad educativa, exploraré diferentes definiciones y terminologías que se han aplicado a ella, además de sus virtudes, problemáticas, ventajas y desventajas frente a la educación en modalidades presenciales. Por otro lado, abordaré también su inserción en la educación musical, a través de algunos desarrollos hacia los que me he aproximado, y que sirven como punto de partida para el desarrollo de este proyecto.

1.1 ¿Qué es la educación en línea?

Entendemos la educación en línea como una práctica en la que los docentes y estudiantes participan en un entorno digital, pero que involucra más que sólo compartir información a través de internet. Algunas de las características de la educación en línea son, por ejemplo, el hecho de permitir que los estudiantes interactúen con el contenido, con los docentes y con otros estudiantes, o la posibilidad de obtener soporte durante el proceso de aprendizaje, con el objetivo de adquirir conocimiento para construir un significado personal y crecer desde la experiencia de aprendizaje (Ally 2004).

Se puede entender el desarrollo de la educación en línea como una extensión de la educación a distancia, la cual es definida como un proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por tecnologías, donde los profesores y los alumnos se separan espacial y/o temporalmente (Moran 2002). Esto otorga a la educación en línea la característica de ser al mismo tiempo síncrona (ya que se puede establecer contacto entre estudiante y profesor en tiempo real a través de chats y videoconferencias) y asíncrona (ya que la comunicación se da en periodos intermitentes de tiempo como, por ejemplo, a través de un correo electrónico). Según Borne (2018), la Educación a Distancia puede ser definida “como la educación donde los espacios físicos, las barreras geográficas y los tiempos — cronológico o individual— pueden no ser lineales, tampoco concomitantes entre maestro y estudiante”.

Otra importante característica que define a la educación en línea es el uso de objetos de aprendizaje como, sobre todo, las TIC⁶, constituidas por el conjunto de recursos tecnológicos utilizados para la educación en línea, y que pueden ser definidas

⁶ Conjunto de recursos tecnológicos utilizados para la educación en línea, comúnmente conocidos como “TIC”: tecnologías de la información y la comunicación.

como aquellos desarrollos tecnológicos que tienen como propósito almacenar, transmitir y manipular la información en forma digital.

El concepto de TIC no tiene una definición estable, pues "los conceptos, métodos y aplicaciones relacionados con las TIC están evolucionando casi a diario" (Riley 2017). Es Internet la herramienta principal utilizada por la educación en línea y, a través de ella, se integran otros objetos de aprendizaje, como sistemas audiovisuales, procesadores de texto, sistemas de almacenamiento de datos, etc.; conforme pasa el tiempo, la lista de TIC utilizadas en la educación en línea se amplía constantemente.

Volviendo al término "educación en línea", se ha generado confusión a su alrededor, debido a la coexistencia de términos vinculados como *e-learning*, aprendizaje virtual o aprendizaje asistido por computadora, que regularmente hacen referencia a las mismas actividades. Como sugiere Mohammed Ally: "Todos estos términos implican una distancia física entre el estudiante y el profesor" (Ally 2004). La confusión no se encuentra únicamente en la variedad de terminologías para referirse a estas prácticas: desde mi perspectiva, tanto en el desarrollo de planes y programas como en la implementación de diversas herramientas pedagógicas, y a pesar de los muchos desarrollos y experimentos empleados, son pocas las propuestas que se centran en la creación de materiales pensados para la educación en línea. Más bien, muchos de los materiales existentes utilizan un conjunto de diferentes herramientas y métodos de aprendizaje que provienen de otras modalidades educativas, por lo que la educación en línea tampoco puede definirse a sí misma por medio de las prácticas educativas que la componen.

Es importante, también, diferenciar la educación en línea de otros conceptos que suelen utilizarse para describir modalidades no convencionales de aprendizaje, como la educación abierta, referida en otros países a la libertad de acceso a las instituciones educativas. En México, la educación abierta suele referirse a la "flexibilización de los procesos escolares tradicionales, tales como la asistencia a clases, el calendario escolar y los tiempos de evaluación para certificar lo aprendido" (Castaneda 2015).

La UNESCO, por su parte, señala a la educación en línea como la quinta generación de la educación a distancia, en la cual se adhieren a ella la ampliación y el mejoramiento de las tecnologías relacionadas con internet y la incorporación de las TIC (Unesco, 2009 citado por Borne 2016).

Tomando en consideración lo descrito anteriormente, entiendo a la educación en línea como una nueva forma posible de la educación a distancia, que involucra la conectividad entre estudiantes y profesores a través de Internet así como el uso de y la

constante experimentación con las herramientas digitales TIC, en constante desarrollo tecnológico.

1.2 Relevancia y pertinencia

Las posibilidades de conectividad y la velocidad con la que aparecen desarrollos tecnológicos que podrían potenciar la educación en línea, logran en ocasiones relativizar el tiempo y espacio en el proceso de aprendizaje. El uso de Internet se expande velozmente hacia diversos territorios. La implementación, en los procesos de enseñanza, de directrices que puedan prescindir de las instalaciones, de la temporalidad, de los costos y de toda la infraestructura necesaria para ofrecer educación de manera presencial es llamativa para instituciones de educación superior que quieren ampliar su rango de acción, así como para los gobiernos que buscan ofrecer educación a costos menores.

Sin embargo, la educación en línea es más que educación económica y accesible, pues extiende a actores educativos no institucionales la posibilidad de desarrollar e implementar sus propios métodos de aprendizaje. “Debido a la revolución tecnológica, especialmente en la informática y las telecomunicaciones, las universidades han dejado de tener el monopolio del conocimiento” (Salinas 1998). Inclusive muchas universidades han tomado acciones importantes para promover el desarrollo de la educación en línea. Algunas han permitido acceder a recursos didácticos como manuales, clases y escritos.

Por nombrar sólo algunos aportes de la educación en línea al proceso de aprendizaje, pueden mencionarse el acceso a la información desde lugares remotos, la flexibilidad en tiempo y espacio o la interactividad con la información por parte de diversos agentes (Ferro, Martínez, Otero 2009). Pienso que esto hace de la educación en línea un entorno donde podría diluirse la figura del profesor para convertirse en un facilitador, dando paso a una educación más horizontal e interactiva. Dado que en la educación en línea existe comúnmente más de una persona involucrada en el desarrollo de planes y programas, el profesor deja de ser el único responsable por la enseñanza: existen responsables del desarrollo de la propuesta metodológica, del acompañamiento de los estudiantes y del manejo del entorno o plataforma de gestión de aprendizaje, así como de las proposiciones educativas de otros docentes y estudiantes (Borne 2015).

Otra gran posibilidad es la de acceder a cursos de centros y universidades que no son cercanos geográficamente al estudiante, lo cual proporciona una oferta más amplia para seleccionar y organizar el currículo formativo, además de poder construirlo con múltiples visiones educativas. Es por ello que se puede pensar la educación en línea

como una educación más abierta y flexible, que centra su atención en el estudiante. Por otro lado, el uso de las TIC en la educación facilita un acceso rápido a la información y se reduce la posibilidad de interactuar con material obsoleto (Ferro, Martínez, Otero 2009).

Por su parte, Song & Hill, a su vez, afirman que la educación en línea desarrolla en los estudiantes la capacidad de tomar responsabilidades en su aprendizaje, ya que son motivados para generar estrategias cognitivas y utilizar los recursos pedagógicos (Song & Hil 2007). Por último, y aunque al parecer acarrea desde su inicio problemas provenientes del modelo presencial, la educación en línea dispone de nuevas herramientas, de más recursos interactivos y de más información, lo cual podría permitir desarrollar otras alternativas pedagógicas (Ferro Soto, Martínez Serna, Otero Neira 2009).

Por todo lo anterior, hoy en día la educación en línea se ha posicionado como una opción importante para el desarrollo de la educación superior, siendo una tendencia para centros educativos y universidades. Sin embargo, acarrea desde sus orígenes algunas problemáticas que abordaré en el siguiente apartado.

1.3 Problemáticas generales

Al ser una práctica reciente, la educación en línea está rodeada de incógnitas y, al parecer, su implementación en instituciones educativas de distintos niveles responde a problemáticas institucionales y estructurales que van más allá de lo educativo.

La aparición de la educación en línea como una alternativa al modelo presencial ha sido relativamente súbita, por lo que no se tiene un diagnóstico claro de lo que implica sustituir un tipo de educación por otra. Por otro lado, en ocasiones se trasladan sin ningún tipo de tratamiento los programas de modalidad presencial a los sistemas en línea, y esto da como resultado un programa que hereda los problemas propios de la educación presencial, sumando los de la educación en línea:

Un problema dentro de las instituciones de educación superior es el manejo de la educación en línea a manera de simular el modo presencial, incorporando en la virtualidad los viejos modelos educativos característicos del aula sin comprender las características temporales de la modalidad en línea, esquemas basados en 'lecciones tradicionales' poco compatibles con el carácter flexible e interactivo de las tecnologías de la información. (Angulo 2005).

A lo anterior se suman algunos problemas presentados en estudiantes que se enfrentan a una matrícula en línea, como la tecnofobia, la carencia de las tecnologías requeridas, la necesidad de estar conectado a la red para acceder a los materiales y entornos

educativos, la falta de planificación para la programación de lecturas, ensayos y discusiones en foros, la reducción de la interacción social y cultural, la impersonalidad o la supresión de mecanismos de comunicación como el lenguaje corporal, entre otros (Armijo, McAnally-Salas, Lavigne, 2009).

Estas dificultades pueden atribuirse casi en su totalidad a la falta de comunicación que se da a veces en una modalidad en línea, y pueden provenir de diferentes factores, tales como problemas técnicos, una mala planificación del currículo o el poco seguimiento de una asignatura por parte de un instructor que no responde de forma oportuna a las dudas de los estudiantes (Hebert 2007).

1.4 Educación musical en línea

La fusión de la educación musical y la educación en línea ha dado como resultado una gran diversidad de entornos de aprendizaje, tanto formales como informales. A través de estos espacios se exploran las múltiples posibilidades de las TIC para potenciar la efectividad del aprendizaje en música. Independientemente del campo o disciplina musical que se desee abordar, el uso de las TIC en la educación musical logra renovar e incorporar nuevas maneras de relacionarnos con el estudio de la música.

La tecnología proporciona un entendimiento de la música a través de diversos objetos de aprendizaje. Hoy en día existen muchas aplicaciones musicales capaces de enseñar música; algunas se enfocan en generar nociones elementales de la música, mientras otras sirven como facilitadoras de la práctica instrumental individual; de cualquier forma, cada vez más educadores involucran en sus prácticas el uso de medios audiovisuales (Chau 2014). Al tratarse de una oferta demasiado amplia de formas de relacionarse con la música, describiré de manera generalizada algunas de dichas formas, a las que he tenido acercamiento como usuario y que han servido en gran medida como punto de partida para el planteamiento de este proyecto.

El término “TIC” abarca un gran abanico de posibilidades. Por ello, antes de mencionar ejemplos, es importante acotar y definir algunos conceptos que establecen diferencias entre ellos. Comenzaré con los Objetos de Aprendizaje (OA), regularmente utilizados para referenciar un recurso tecnológico digital o virtual utilizado para la enseñanza o el aprendizaje. Se entiende el OA como un elemento contenido dentro de un curso o asignatura que ayuda a entender un concepto teórico o desarrollar una habilidad práctica; entre ellos podemos incluir videos, hiperenlaces, aplicaciones, programas y muchas otras posibilidades.

En su libro *Computer and Music Pedagogy*, Kau Ton Chau describe y analiza algunas de las posibilidades de las TIC en la educación musical, además de describir algunos OA. Por nombrar algunos ejemplos concretos, podríamos comenzar por la conocida “opción múltiple”, un tipo de pregunta cerrada en el cual los estudiantes deben seleccionar una respuesta correcta entre varias opciones, agregando la posibilidad de incluir caracteres gráficos de la notación musical. Muchos programas, cursos, aplicaciones y exámenes utilizan esta tecnología para reconocer notas, claves, intervalos y acordes. Algunas ventajas que ofrece este tipo de sistema son la retroalimentación inmediata, la posibilidad de practicar con estas aplicaciones fuera del aula y el acceso a diferentes niveles de dificultad paulatinamente. También podemos pensar como OA la evolución en el uso del metrónomo, ya que su función no se limita ya a ser un pulso guía: algunas aplicaciones como *ireal pro*⁷ lo han convertido en un sistema de acompañamiento rítmico, armónico y melódico asignable a diferentes tonalidades y estilos musicales. Por otro lado, existen además procesadores que permiten visualizar la forma de onda de un sonido en tiempo real, lo cual permite entender de forma clara de qué manera el sonido es afectado en tiempo real por efectos y cambios de amplitud, frecuencia y timbre. Por último, es importante mencionar las posibilidades musicales y pedagógicas que han derivado desde la década de los ochenta del lanzamiento del protocolo MIDI⁸ (*Musical Instrument Digital Interface*), el cual permite conectar y comunicar diferentes instrumentos y computadoras entre sí. MIDI también posibilita el control de eventos MIDI en un software EAD a través de una superficie gráfica, y constituye una muy buena herramienta para la composición musical, pues se pueden crear composiciones musicales manipulando instrumentos virtuales o librerías de instrumentos basadas en muestras reales de audio. Otra ventaja es que la transposición de tonos se vuelve mucho más sencilla, ya sea manipulando el software o tocando un controlador MIDI (Chau 2014).

Todos los objetos de aprendizaje antes mencionados son utilizados en diferentes modalidades de la enseñanza musical: algunos son abordados por instituciones educativas, otros por aplicaciones descargables en dispositivos móviles y cursos en línea.

Además de los objetos de aprendizaje, uno de los elementos más característicos de la educación en línea implementado por instituciones educativas es el de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA, también llamado de Ambiente Virtual de Aprendizaje), que define el lugar donde interactúan el maestro y el estudiante (Medeiros 2003 citado por

⁷ Aplicación para dispositivos de la marca Apple. Simula el sonido de una banda real para el estudio de la práctica instrumental.

⁸ MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*): interfaz digital que permite que varios dispositivos o instrumentos musicales electrónicos puedan conectarse e intercambiar información musical entre sí.

Borne 2015). Relacionado con lo anterior, es importante introducir el término de *Learning Management System (LMS)* como un caso concreto de EVA. El término LMS se refiere a un sistema de gestión de contenidos que, en pocas palabras, organiza la interacción de los participantes con los materiales didácticos y las actividades de un curso en línea, y ayuda a dar seguimiento al proceso de aprendizaje en los estudiantes y a su rendimiento en todo momento. Los sistemas LMS fueron diseñados principalmente para promover la colaboración y la construcción del conocimiento en forma de acompañamiento, más allá del salón de clases. En los espacios institucionales de la educación se ha optado poco a poco por impartir asignaturas no presenciales a través de los LMS; en ellas se puede exponer cualquier tema relacionado con la teoría musical, la interpretación de algún instrumento, la producción o la informática musical.

Algunas de las principales funciones de un LMS son el fomento de actividades de aprendizaje colaborativo, la visibilidad y el acceso a la información y el control y administración de la enseñanza y el estudio (Salavuo 2008). Cabe destacar que el uso de estos sistemas no garantiza un entorno de aprendizaje más horizontal pues, en ocasiones, estos sistemas funcionan como una representación digital del aula en donde el docente y la institución controlan totalmente las propuestas y las actividades que se generan. Por ello, es importante fomentar la colaboración entre estudiantes, la formación de comunidades centradas en el desarrollo de aprendizaje y grupos de práctica para aprovechar la conectividad que proporcionan las TIC.

Una de las herramientas más importantes para la gestión de aprendizaje en línea de tipo LMS es *Moodle*, un importante punto de encuentro entre la educación en línea y el software libre, y sobre el cual profundizaré en el siguiente capítulo. Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje gratuito y de código abierto escrito en PHP y distribuido bajo la Licencia Pública General de GNU⁹. Al ser un sistema gratuito y abierto, permite que cualquier educador pueda crear un entorno de aprendizaje utilizando un sistema LMS (Dougiamas, Taylor 2003).

Por nombrar sólo algunos de los beneficios que ofrece Moodle, podemos mencionar el hecho de que no sea necesario saber programar para utilizarlo, ni poseer una buena documentación de apoyo en línea o una vasta cantidad de foros destinados a su uso. Además, el uso del sistema no tiene costo y permite incorporar dentro de la plataforma diversas herramientas multimedia, herramientas como cuestionarios y autoevaluaciones, etcétera (Ros 2008).

⁹ La Licencia Pública General de GNU, llamada comúnmente GPL de GNU, se usa para proteger los programas de software libre.

Tomando en consideración todo lo anterior, puede notarse que la educación en línea es un término aún no definido exhaustivamente y en constante experimentación con las tecnologías digitales. Esto obliga a adaptar los métodos educativos convencionales y a explorar nuevas maneras de asumir el aprendizaje. Por otro lado, el carácter abierto y libre de tecnologías como Moodle u otras aplicaciones disponibles en la red permite que el acceso a las posibilidades de la educación en línea pueda darse en territorios en donde las instituciones educativas no tienen alcance.

Independientemente de las virtudes o defectos que pueda acarrear el uso de la educación en línea, ésta se ha establecido en el escenario educativo como una alternativa; la educación musical, por su parte, no es extraña a esta realidad y empieza a insertarse en dicha modalidad (Borne 2015). Por eso, más allá de legitimar el valor de la educación en línea, creo importante experimentar a partir del abanico de posibilidades que podemos encontrar en las TIC y elaborar propuestas que potencien su desarrollo.

CAPÍTULO II

El software libre para la educación

En este capítulo comenzaré describiendo el concepto de software libre y de algunos desarrollos importantes que han aparecido desde su creación, y cuya comprensión es fundamental porque suponen un eje relevante en el desarrollo de mi proyecto de maestría. A continuación, se explicarán las características de las comunidades virtuales en las que se estudia y se comparte información relacionada con el software libre y de código abierto. Además, se explicará cómo el software libre y estas comunidades suponen una herramienta útil para la educación, como una manera de extender la relación de los estudiantes con la tecnología. Por último, mencionaré algunas comunidades virtuales que guardan una estrecha relación con la música y con los desarrollos tecnológicos del software libre para la producción musical.

2.1 El Software libre y de código abierto

En la introducción de este trabajo hablé acerca de las dificultades relacionadas con el acceso a la práctica de la producción musical, debidas en gran parte a las políticas sobre uso de licencias. Los programas EAD más populares del mercado, además de ser costosos, no se pueden estudiar, modificar o adaptarse a las necesidades del entorno educativo donde se utilizan. Para encontrar una alternativa más accesible que permitiera sortear esta problemática, investigué el entorno del software libre, más específicamente algunas alternativas para el software EAD, con el objetivo de encontrar una herramienta que pudiera ser útil para la educación.

Describiré primero algunas de las características más importantes que definen al software libre. En respuesta a la imposibilidad de modificar el funcionamiento del software (grave problema que afecta no sólo al campo de las tecnologías digitales sino también al campo de la tecnología en general), Richard Stallman creó en 1985 la *Free Software Foundation*:

La fundación para el *software* libre (FSF) se dedica a eliminar las restricciones sobre la copia, redistribución, entendimiento, y modificación de programas de computadoras. Con este objeto, promueve el desarrollo y uso del software libre en todas las áreas de la computación, pero muy particularmente, ayudando a desarrollar el sistema operativo GNU (sistema operativo auspiciado por la Free Software Foundation, formado en su totalidad por software libre). (gnu.org)

Para definir más claramente el concepto de software libre, la FSF lo describe a través de cuatro libertades esenciales. Concretamente, un programa es software libre si permite las siguientes libertades:

- La libertad de ejecutar el programa como se desee, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y de cambiarlo para que cada quien haga lo que quiera (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- La libertad de redistribuir copias (libertad 2).
- La libertad de distribuir copias de versiones modificadas a terceros (libertad 3). Esto permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello. (Stallman 1993)

Los principios antes mencionados se establecen en una licencia de software; para la FSF se utiliza la licencia GPL (*General Public License*), que se aplica en una gran parte de los programas de software libre. Asimismo, se han creado otro tipo de licencias que parten de los principios del software libre, pero que proponen diferentes principios, libertades e ideologías. Una de las más populares entre las propuestas derivadas del software libre es el que refiere al término “código abierto” o *open source*. Este concepto promueve una visión más pragmática de la ideología del software libre, que no apela principalmente a la libertad sino más bien a la disponibilidad del código fuente. A continuación se enumeran los diez requisitos estipulados por la Open Source Initiative¹⁰ (OSI)

- Libre redistribución: el software debe poder ser regalado o vendido libremente.
- Código fuente: el código fuente debe estar incluido o disponible libremente.
- Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones debe estar permitida.
- Integridad del código fuente del autor: las licencias pueden requerir que las modificaciones sean redistribuidas sólo como parches.
- La licencia no debe discriminar a ninguna persona o grupo: nadie puede quedarse fuera.

¹⁰ Formada en 1998 como una organización educativa, de defensa y de corresponsabilidad para proteger los proyectos de código abierto.

- Sin discriminación de áreas de iniciativa: los usuarios comerciales no pueden ser excluidos.
- Distribución de la licencia: deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa.
- La licencia no debe ser específica de un producto: el programa no puede licenciarse sólo como parte de una distribución mayor.
- La licencia no debe restringir otro software: la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto.
- La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no debe requerirse la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software. (Open Source Initiative 2016)

Aunque, a simple vista, las diferencias parecen no ser demasiadas, es importante mencionar que la propuesta del código abierto es menos estricta en lo que hace a las libertades exigidas. Una de estas diferencias relevantes es el hecho de que el software de código abierto sí puede impedir la libre distribución de subproductos bajo ciertas condiciones, y es por ello que no todo el software de código abierto puede denominarse libre. Como afirma Yuban (2016), ambas posturas tienen como objetivo dar mayor libertad y transparencia al software, pero a través de diferentes caminos.

Otro ejemplo es la licencia tipo *Copyleft*, la cual surge como una extensión del *Copyright*¹¹ (Derechos de autor), con el objetivo de fomentar el uso y distribución de una obra, buscando que las copias y desarrollos derivados conserven estas libertades al distribuirse. Esto dirige los desarrollos del software libre hacia la búsqueda de beneficios especialmente para la comunidad que utiliza software libre.

Por último, es importante mencionar las licencias Creative Commons (CC), que son también una extensión del pensamiento e ideología que parten del software libre. Estas licencias son importantes para el presente trabajo, ya que tienen gran incidencia en los derechos de autor bajo los cuales se rigen comúnmente las obras musicales. Este tipo de licencias permite extender el derecho de autor para que pueda ser copiado, distribuido, editado, remezclado y usado como una base para crear dentro de los límites de las leyes de derechos de autor (creativecommons.org 2017).

¹¹ Conjunto de normas jurídicas que afirman los derechos morales y patrimoniales que la ley concede a los autores.

2.2 Aspectos comunitarios del software libre y de código abierto

El software libre posibilita diferentes alternativas a la hora de relacionarse con el desarrollo tecnológico, algo que Eric S. Raymond explica en el célebre escrito *La catedral y el bazar*. Allí expone las diferencias entre el desarrollo del software de propietario y el de código abierto, y explica de qué forma fue llevada a cabo la construcción de sus propios desarrollos en el software de código abierto. El título del escrito proviene de que Raymond presenta su entorno como un bullicioso bazar que posee una dinámica horizontal, organizada a partir de tres importantes premisas: 1) liberar rápido y a menudo, 2) distribuir responsabilidades y 3) ser abierto hasta la promiscuidad para estimular al máximo la cooperación. El modelo bazar, de esta forma, desafía la lógica del “modelo catedral”, basado en la necesidad de un arquitecto al mando de un *staff* rígidamente estructurado, jerarquizado y con un estricto control de errores previos a la publicación (Raymond 1997 citado por Miquel 2000).

Para los usuarios esto funciona de una forma similar: diariamente nacen espacios en la red donde se discuten las características del software libre, donde se preguntan y resuelven dudas sobre su uso. Estos ambientes, desde mi perspectiva, constituyen una comunidad de aprendizaje no mediada por intereses empresariales, académicos o económicos, y guiada por un sentido de ayuda a la comunidad en la que se insertan los participantes y que potencia el desarrollo del software. Desde mi perspectiva, esta manera de relacionarse con el conocimiento y con el desarrollo tecnológico supone un objeto de estudio que puede significar una forma efectiva de trabajo para la educación musical y, pensando específicamente en este trabajo, para el estudio de la producción musical.

Para ejemplificar esto de una forma más clara, mencionaré de forma muy general algunas comunidades de la red, entendiendo el término “comunidad” como un grupo de personas que se comunican en un espacio virtual y se unen para el desarrollo de un objetivo en común o un objetivo específico (que en este caso podrían ser el entendimiento del manejo del software, el aporte de nuevos elementos y mejoras al código fuente, etc.). Puede pensarse, por ejemplo, en *GitHub* (github.com), un repositorio –actualmente, el mayor del mundo para el código fuente– que almacena proyectos de software libre y de código abierto, y que ofrece la posibilidad de otorgar wikis¹², páginas web, gráficos y herramientas de trabajo colaborativo entre programadores. Otro caso es el de la comunidad *Ask Ubuntu* (askubuntu.com), un sitio de preguntas y respuestas para el sistema operativo *ubuntu* en donde los miembros obtienen reputación basada en la respuesta de la comunidad (Ask Ubuntu 2018). Ambos sitios muestran un entorno

¹² Sistema de trabajo que posibilita a los usuarios de un sitio web modificar o desarrollar el contenido de forma ágil y fácil.

colaborativo activo y con una gran cantidad de usuarios, en donde las necesidades de la comunidad son resueltas por la propia comunidad y el principal motor de desarrollo son los intereses y los problemas comunes.

2.3 El Software libre en la educación

A partir de mis experiencias personales, considero que llevar estas libertades y tecnologías al campo de la educación presencial y en línea amplía los beneficios de la práctica educativa, al fomentar un entorno tecnológico amigable en el que los estudiantes pueden involucrarse en el desarrollo tecnológico de las TIC que utilizan, además de compartir libremente el software y crear sus propios contenidos tecnológicos y didácticos.

El software libre permite ver y analizar cómo están diseñados y funcionan programas de ordenador de primerísimo nivel. En segundo lugar, algunas de las mejores herramientas software son libres y los estudiantes pueden utilizarlas sin costo alguno. Pero más allá de estudiar y usar software de código abierto, los estudiantes pueden participar activamente en proyectos reales de desarrollo. (Shokey y Cabrera citado en Adell 2017:19)

Llegados a este punto, es importante mencionar algunas de las problemáticas que, desde mi perspectiva, se generan en la educación cuando se utilizan tecnologías privativas o software de licencia cerrada. En primer lugar, muchas veces las escuelas y universidades que imparten materias en las que se enseña a utilizar algún tipo de programa (algo común en la mayoría de las carreras) lo hacen desde una perspectiva operativa o técnica. Al utilizar software privativo, tanto profesores como alumnos pierden la responsabilidad de conocer un poco más a fondo la tecnología con la que se relacionan, y cuando se encuentran con problemas de funcionamiento recurren a la ayuda de soporte técnico proporcionado por la empresa desarrolladora del software. Esto quita a los usuarios responsabilidad sobre el buen funcionamiento de los programas y, por lo tanto, creo que, si bien es cómodo para los actores del proceso educativo, limita la interacción entre el estudiante y el programa. Además, crea dependencia respecto de la compañía que desarrolla y brinda soporte técnico para el programa. Por otro lado, en segundo lugar, y debido al alto costo de los programas privativos, no cualquier estudiante, profesor o institución puede acceder a ellos. Por ello, solamente las instituciones con determinada cantidad de recursos económicos (por lo regular, universidades privadas) tienen acceso a los programas. Considero que esto genera que se le otorgue un estatus de “elite” a las universidades según el tipo de software que manejan y no de la calidad del aprendizaje que generan en sus estudiantes. En tercer lugar, el propio Stallman (2003) señala que es muy importante contrastar la forma de abordar la tecnología que propone el software libre

con el *modus operandi* de algunas empresas que desarrollan software privativo, que ofrecen gratuitamente o a muy bajo costo licencias de sus programas en las universidades. Las universidades, al obtener un material didáctico a bajo costo, aceptan implementar el programa en sus planes de estudio; sin embargo, esta decisión perjudica a su comunidad, pues crea en el estudiante una dependencia de dicho software. El problema está entonces realmente en el hecho de que las posibilidades de estudiar dicho programa se limitarán a las establecidas por la empresa y condicionarán a los estudiantes a mantener una licencia una vez egresados de la universidad (Stallman 2003). Por último, debe señalarse la monopolización del desarrollo tecnológico que se genera en la universidad en el caso en que el desarrollador o los desarrolladores opten por utilizar una licencia privativa.

Siguiendo con tales razonamientos, el propio Stallman (2003) expone algunas razones para el uso del software libre en entornos educativos:

- El software libre se puede copiar y redistribuir a precio de costo. La administración educativa puede dotar de software a todos sus centros docentes a muy bajo precio y dedicar los recursos ahorrados a otros temas necesarios para la educación. En los países menos desarrollados, el software libre puede ayudar a dotar de infraestructura tecnológica a sus escuelas y a paliar la “brecha digital” con el mundo.
- La escuela ha de enseñar a los estudiantes valores y estilos de vida que beneficien a toda la sociedad; por lo tanto, ha de promover el uso de software libre por la misma razón por la que promueve el reciclaje: porque nos beneficia a todos.
- El software libre favorece que los estudiantes aprendan cómo funcionan los ordenadores y el propio software.
- Hay valores generales perseguidos por la educación que están en claro conflicto con el mensaje que transmite el software privativo. Las escuelas deben enseñar hechos, conceptos, principios y procedimientos, pero también valores. La misión de la escuela es enseñar a las personas a ser buenos ciudadanos, a cooperar con los demás, a ser solidarios.
- Finalmente, enseñar a los estudiantes a usar software libre y a participar en la comunidad de usuarios/desarrolladores de software libre es una lección cívica llevada a la práctica. También enseña a los estudiantes que el ideal es el modelo de servicio público y la solidaridad, no el modelo de los magnates del beneficio a cualquier precio.

Una de las principales ventajas que instituciones y usuarios particulares ven en el software libre es su gratuidad (ya que, comúnmente, el acceso al software libre suele ser gratuito); sin embargo, los principales promotores del software libre hacen hincapié en diferenciar la libertad de la gratuidad, pues la gratuidad no es una condición estricta para el software libre: éste puede ser comercializado y existen varios programas que ejercen esta posibilidad. Es importante entonces recalcar que lo que define la apertura del software libre son sus libertades.

Además de lo mencionado por Richard Stallman, podemos encontrar otras razones por las cuales el software libre aportaría ventajas a la educación. Diversas instituciones han optado por incorporar el sistema colaborativo del software libre o de código abierto con el objetivo de mantener sus recursos financieros y tecnológicos. Por otro lado, una comunidad grande como es una universidad supone un ambiente de prueba y desarrollo para el software libre que no solamente se limita a miembros de la comunidad universitaria. Además, el software libre se puede personalizar para adaptarse a las funciones de la institución educativa que lo adopta. Por último, mientras los programas de software libre sean de uso común, es difícil que se vuelvan obsoletos o desactualizados.

Hablando ya de la educación en línea, la web 2.0¹³ engloba un grupo de tecnologías y prácticas que han redefinido la interfaz de usuario del internet y ha cambiado radicalmente la manera en que las personas interactuamos con la red. En educación, la incorporación de herramientas como blogs, podcasts, wikis o foros de discusión permiten generar un intercambio bidireccional donde los usuarios reciben y generan información (Ufarte 2013). La web 2.0 permite también que los estudiantes participen en comunidades en las que múltiples actores comparten información, como es el caso de algunas comunidades antes mencionadas, tales como Github o Ask Ubuntu. El ejemplo más claro es Wikipedia, la enciclopedia libre, que es alimentada de manera colaborativa por cualquier usuario que tenga acceso al proyecto, y que se ha convertido en el sitio web de mayor consulta en internet (Alexa, 2018).

Por su parte, el software libre le ofrece a la educación en línea un entorno comunitario de desarrollo tecnológico y una gran gama de herramientas disponibles para su uso, estudio y desarrollo. Por ello, a las ventajas que trae consigo la educación en línea podemos sumar la ideología del software libre, lo cual podría lograr un entendimiento entre tres partes igualmente beneficiadas: el estudiante, la institución educativa y los desarrolladores tecnológicos. Si, por un lado, el estudiante tiene acceso a

¹³El concepto de Web 2.0 se refiere a las páginas web que se diseñan tomando en cuenta el intercambio de información entre usuarios y la colaboración en la World Wide Web.

la tecnología y a la educación, por otro la institución educativa puede ofrecer material didáctico y tecnológico de primera mano y no debe gastar recursos en ello, además de que la comunidad que desarrolla el software crecerá y se verá fortalecida por nuevos posibles desarrolladores.

A pesar de todas las ventajas y posibles beneficios que ofrece el uso del software libre a la educación, es poco común encontrar instituciones educativas que utilicen sistemas operativos libres en sus aulas. Fuera de la educación superior, la discusión sigue dándose en torno a la implementación de herramientas tecnológicas, lo cual me resulta alarmante: la educación en general presenta un gran atraso respecto a las tecnologías actuales, pues no se ha desarrollado una postura firme por parte de las instituciones educativas a la hora de cuestionar las tecnologías consumidas por la sociedad. Mientras tanto, los jóvenes se sumergen más y más en la web, perdiendo control, privacidad y libertades (Chavez Diaz 2016).

Por todo esto, considero de suma importancia remarcar que, además de la accesibilidad de los materiales, el uso de tecnologías abiertas o libres potencia la interacción de los participantes en el proceso de aprendizaje, ya que permite que la relación con el objeto de estudio sea lo más democrática posible para todos. Más importante aún, permite que el usuario de la tecnología estudiada no dependa para la resolución de problemas exclusivamente de la compañía que produce el programa. Creo que el uso del software libre genera una responsabilidad en el usuario que lo obliga a investigar y a relacionarse con las comunidades virtuales y, probablemente, de una u otra manera, a contribuir con ellas.

2.4 Las comunidades musicales en línea

Ahora que ya he hablado de las comunidades virtuales y proporcionado algunos ejemplos, quiero abordar específicamente algunas de ellas que guardan una relación directa con el desarrollo de la música y la producción musical; las pienso, de esta forma, como una posible vía no institucional para la educación musical en línea. Por ello, pienso que la educación musical en línea no es una práctica exclusiva de las instituciones educativas; como he mencionado anteriormente, existen comunidades de aprendizaje que intercambian y desarrollan información en función de las necesidades de su entorno virtual. Numerosas comunidades musicales en línea son promovidas a través de las relaciones entre músicos, de estaciones de radio en línea, de compañías discográficas, de usuarios, etc., y representan un importante entorno para la interacción y el quehacer musical de los músicos independientes. Dependiendo del tipo de comunidad, se

promueven diferentes actividades que van desde conocer música, realizar composiciones colectivas, conocer y desarrollar material didáctico, entre otras. Además, ayudan a que la música independiente pueda ser escuchada y compartida por otros miembros de la comunidad. Los miembros de estos grupos parecen estar motivados por la necesidad de hacer que la música sea escuchada por otros, recibir retroalimentación y participar para crear conexiones (Salavuo 2008).

Un ejemplo de una comunidad musical en línea en la que se fomenta la creación y el aprendizaje es *ccmixter* (<http://ccmixter.org/>), un espacio comunitario musical que promueve la cultura *remix* y en donde los usuarios crean muestras, remixes y pistas *a capella* con licencia *Creative Commons*, disponibles además para su descarga y reuso en proyectos creativos (Stone 2009).



Otro ejemplo es *linuxmusicians* (<https://linuxmusicians.com/>), un entorno en donde se facilitan la discusión, el aprendizaje y el descubrimiento de música, y que se ha desarrollado con software libre. Este sitio cuenta con un foro en el que se pueden realizar preguntas sobre programas relacionados con producción musical y grabación de audio en programas de software libre (Hale 2008).



Otro entorno representativo de las comunidades musicales es la tienda online *Bandcamp* (<https://bandcamp.com/>) que, aunque no tiene una relación directa con el software libre, sugiere un entorno de compartición de música independiente y una alternativa fácil y accesible a los modelos empresariales de distribución digital. Bandcamp provee

distribución digital de música y artículos promocionales principalmente a artistas independientes y a compañías discográficas. En esta tienda, los miembros de la comunidad son libres para compartir música, venderla, regalarla y obtener información detallada de los artistas (Flistpatrick 2010).



Por último, quiero aludir a un proyecto que guarda una fuerte relación con mi investigación de maestría; me refiero a *Libre Music Production* (<https://libremusicproduction.com/>), espacio manejado por una comunidad enfocada en promover la creación musical y la composición, que utiliza software libre y de código abierto. Los usuarios sugieren materiales como guías, tutoriales, artículos y nuevas actualizaciones, a partir de lo cual el sitio web define un flujo de trabajo para relacionarse con la producción musical utilizando software libre y de código abierto en sistemas operativos GNU/Linux, y guía a la comunidad a introducirse en este flujo de trabajo. En sus secciones podemos encontrar artículos, tutoriales, entrevistas, herramientas, música y recursos para el artista.



Desde mi perspectiva, los recursos que ofrecen estas páginas permiten transformar la relación humana con la música y con la producción musical en una práctica comunitaria

que se relaciona con los principios del software libre. Considero que esta dinámica, tan distinta a la de la industria discográfica, transforma la producción musical en una práctica más accesible en donde los programas, los materiales didácticos y la música se crean de forma colaborativa, cubriendo las necesidades propias de las comunidades.

CAPÍTULO III

El software libre para la producción musical: una propuesta educativa.

En este capítulo abordaré el concepto de “producción musical” para explicar cómo, a lo largo del tiempo, se ha transformado en una actividad musical muy común hoy en día. También abordaré algunas de las problemáticas que impiden que sea una práctica inclusiva y abierta. Posteriormente hablaré de algunos desarrollos en materia de producción musical que han sido construidos por diferentes comunidades de software libre y que pueden ser una solución para las problemáticas propias de la producción musical. Por último, se expondrán las prácticas llevadas a cabo en diferentes espacios, tanto físicos como virtuales. En ellas se pusieron a prueba los argumentos e ideas que se han descrito con anterioridad en este trabajo.

3.1 Producción musical

Producción musical es un término que se escucha mucho en estos días; sin embargo, dependiendo del entorno en el que se mencione, este concepto puede tener varios significados. La razón por la cual esto sucede es que no existe una manera simple de describir la labor de un productor musical, pues a lo largo de la historia la función del productor en el ámbito musical ha cambiado enormemente gracias a diversos factores. Además, la producción musical puede tener muchas caras o facetas, dependiendo del entorno en el que se ejerza, el género musical que se pretenda producir, el país donde se desarrolle, la tecnología disponible, entre otros muchos y diferentes factores. Para definir de una forma muy general las actividades que, desde mi perspectiva, son comunes en la producción musical, describiré brevemente tres actividades básicas que abarcan las funciones principales del Software EAD:

- Grabación de audio: implica grabar diferentes fuentes sonoras en pistas o canales de audio por separado que, en conjunto, forman una idea general.
- Secuenciamiento de eventos MIDI: se ordenan eventos MIDI en un secuenciador para que sigan una estructura musical determinada. Los eventos MIDI albergan instrucciones de carácter musical y éstas controlan instrumentos digitales.
- Edición y procesamiento de archivos de audio: se ordenan señales de audio almacenadas en regiones y se manipulan utilizando herramientas de edición en el programa. A su vez, se insertan procesadores en las pistas de audio (conocidos

comúnmente como *plugins*) que manipulan distintos elementos del sonido, dependiendo de la categoría a la que pertenecen (tiempo, dinámica, entre otros).

De una forma muy general, creo que se puede definir al productor musical como un ser creativo, que relaciona diversas prácticas musicales con el uso de las tecnologías y orienta sus conocimientos y su práctica a la creación musical.

Para lograr entender más a fondo de qué manera se ha desarrollado esta práctica, haré un breve recuento de sucesos que ayudan a entender el camino recorrido hasta llegar al estado en el que se encuentra actualmente. En la primera mitad del siglo XX, la función del productor musical y del ingeniero de audio (también conocido como ingeniero de estudio o *tracking*) representaban actividades similares, que consistían en lograr que una grabación retratara fielmente una interpretación musical. En palabras de John Hammond (quien fuera productor de figuras como Billie Holiday, Bessie Smith o Benny Goodman), “un buen productor discográfico se encontraba por encima de todo en el estudio, la música era grabada lo más naturalmente posible, como en una interpretación en vivo” (Gronow y Saunio, 1998, p.70, citado por Moorefeld, 2005).



Figura 5: Orquesta popular de swing registrando una grabación alrededor de 1936.

Esto se debe, en parte, a que antes de la grabación multipista todos los elementos de un tema musical (voces, coros, sección rítmica, solos, acompañamiento y partes orquestales) debían ser interpretados de forma simultánea para la grabación. En contraste, los avances de las décadas de 1940 y 1950, incluyendo la aparición de la grabación multipista en los estudios de grabación, permitían capturar diferentes fuentes sonoras en pistas separadas. Hacia la década de 1960 la grabación multipista proporcionó a los productores e ingenieros de audio (que ya no eran necesariamente los

mismos) la posibilidad de crear sonoridades imposibles de reproducir con un ensamble musical en vivo. Para entonces, ya se concebía al productor musical como una figura creativa, que utilizaba el estudio como una herramienta para hacer de la grabación una forma de composición en sí misma.



Figura 6 Les Paul y su esposa Mary grabando con la técnica “sound on sound”, alrededor del 1950

Durante las décadas posteriores se perfeccionaron algunas implementaciones tecnológicas utilizadas en la Segunda Guerra Mundial, y hacia los años '70 ya se comercializaban grabaciones digitales. Aunado a esto, gracias a la aparición del protocolo MIDI en la década de 1980, fue posible que personas sin conocimientos de orquestación pudieran crear arreglos complejos. La producción musical comenzó, de esta forma, a relacionarse con el cómputo y la informática.



Figura 7: Computadora y controlador MIDI

Hacia fines del siglo XX, la posibilidad de tener un estudio de grabación casero se hizo realidad con la aparición de la computadora personal; ésta se convirtió en un elemento mucho más extensamente aceptado, incluso por los estudios profesionales, como medio común para hacer grabaciones. Hoy en día, las computadoras personales utilizan el software EAD para recrear las funciones de un estudio de grabación y agregar nuevas posibilidades provenientes del entorno digital:

Una estación de trabajo de audio digital (EAD) es un sistema electrónico dedicado a la grabación y edición de audio digital por medio de un software de edición de audio; y del hardware compuesto por un ordenador y una interfaz de audio digital, encargada de realizar la conversión analógica-digital y digital-analógico dentro de la estación. (Kefauver, Patschke, 2007)

Indudablemente, la llegada del software EAD ha cambiado la historia de la producción discográfica. La tecnología que utiliza el software EAD reduce costos y mejora la eficiencia, la creatividad y el tiempo, además de facilitar la relación entre el artista y la producción musical. Hoy en día es mucho más sencillo para un artista tener acceso a un software EAD y a una computadora, lo cual significa una revolución en la producción musical (Mac Vaughn 2014). Sin embargo, bajo ese mismo ritmo con el que ha evolucionado, también se han desarrollado problemáticas.



Figura 8: Software de estación de audio digital “Ardour”

3.2 Problemáticas de la producción musical

Desde los inicios de la industria discográfica, cuando se multiplicaron los interesados en escuchar música en la radio y comenzaron a aparecer las principales compañías discográficas¹⁴, el poder de grabar música en un soporte físico era casi exclusivamente ejercido por dichas compañías, ya que el equipo de grabación se encontraba fuera del alcance del promedio de la población. Como era de esperar, las grandes cadenas del entretenimiento y los principales medios de comunicación servían a sus propios intereses.¹⁵

Las posibilidades de ejercer la producción musical estaban condicionadas a la búsqueda de un nicho dentro de las grandes compañías productoras. Poco a poco, el equipo de grabación se fue simplificando hasta llegar a lo que conocemos hoy en día como software EAD; sin embargo, y pese a que es más accesible acceder a una computadora y a un software que a un estudio con equipamiento analógico, las políticas empresariales de estas compañías no venden el software como tal, sino una licencia para utilizar el mismo. Esto quiere decir que se paga por el acceso al programa durante un tiempo determinado. Por ello, el buen funcionamiento del software EAD, así como de otros programas con diversas funciones, queda condicionado comúnmente por las actualizaciones de los sistemas operativos de las computadoras y por las actualizaciones de los programas estipuladas cada cierto tiempo por las compañías que desarrollan el software. Un usuario del software, por lo tanto, deberá mantenerse permanentemente actualizado respecto de varios productos informáticos.

Desde su aparición, los primeros desarrollos de los programas EAD fueron exclusivos de un solo sistema operativo. Esas versiones, junto con las computadoras, se hicieron obsoletas y dieron paso a una nueva gama de programas EAD que, con el tiempo, dieron paso a su vez a otra generación, y así sucesivamente hasta nuestros días. Tomando en cuenta lo anterior, podemos decir que, para tener acceso a un software EAD compatible con las tecnologías del momento, se tiene que mantener un estatus económico que permita actualizar los desarrollos tecnológicos al ritmo de la industria, por lo que los viejos modelos elitistas de la producción musical migran en cierta medida a la industria del desarrollo del software.

¹⁴ Columbia Records, la primera compañía discográfica, distribuía grabaciones musicales desde 1903.

¹⁵ Cadenas radiofónicas como CBS (Columbia Broadcasting System) transmitían a los artistas que habían firmado contrato con Columbia Records.

Por otra parte, la producción musical es una práctica que se limita comúnmente a la operación de tecnología que otros actores desarrollan, por lo cual el productor depende de los desarrollos tecnológicos de terceras personas. Visto desde cierta perspectiva, el productor musical es como un instrumentista que depende de la eficacia de su instrumento para producir música. Lo cual no es poco: por ello, conocer las características del equipo en hardware y el manejo del software EAD, además de contar con las habilidades musicales para poner en marcha una producción musical, son tareas necesarias para que el productor logre dominar sus herramientas.

De esta forma, una política basada en licencias privativas protege el código fuente del software EAD para que no pueda ser reproducido por otras personas (incluso aunque existan alternativas para entender su funcionamiento). Por último, el acceso a la educación musical con una perspectiva tecnológica que aborde la producción musical está generalmente limitado al sector privado de la educación, lo cual no hace más que restringir más profundamente el conocimiento y la flexibilidad necesarios para acceder a la producción musical.

En el próximo apartado expondré algunas alternativas que podrían consolidarse como posibles soluciones a los problemas mencionados.

3.3 El software libre para la producción musical

Los desarrollos propuestos por la comunidad del software libre no son pocos, y siguen una línea diferente a la propuesta por el software de propietario, principalmente debido a las características de un sistema operativo como GNU/LINUX. Se trata de uno de los ejemplos más representativos del software libre, dado que las cualidades de dicho sistema y de su entorno de desarrollo se relacionan directamente con la ideología libertaria mencionada. Partiendo de esto, los programas de esta comunidad que se relacionan con la producción musical son diseñados comúnmente para funcionar bajo GNU/LINUX, para lo cual son construidos siguiendo una línea de pensamiento basada en las libertades del software y bajo la protección de una licencia libre. Para entender las características que podría adquirir la propuesta tecnológica del software libre y de código abierto en la producción musical y en otras prácticas creativas, describiré algunos sistemas operativos desarrollados exclusivamente para el diseño multimedia.¹⁶

¹⁶ El Diseño Multimedia se compone de la combinación de diferentes ramas que engloban texto, fotografías, videos, programación, sonido, animación, manipuladas, transformadas o realizadas en un soporte digital.

Hay que mencionar primero que usuarios y desarrolladores de GNU/LINUX han creado distribuciones Linux (comúnmente llamadas *distros*), esto es, versiones del sistema operativo basadas en el núcleo Linux que incluyen paquetes específicos de software para cubrir las necesidades de un grupo específico de usuarios. Entre las distribuciones principales o más importantes podemos nombrar proyectos como *Debian*¹⁷ o *Ubuntu*¹⁸, de los cuales se han derivado proyectos más pequeños, dirigidos a grupos específicos, lo cual dio origen a su vez a ediciones domésticas, empresariales y para servidores.

Como he mencionado antes, existen algunas distros que se enfocan en la edición de elementos multimedia y que cuentan con programas de edición de audio y video ya instalados, así como con herramientas de ayuda para su manipulación (TuFunción 2006). Existen muchas distros que pueden ser útiles para producir música, pues abordan cuidadosamente diversos factores con el objetivo de ofrecer un sistema operativo que funcione bien en todos los aspectos de la producción de audio (LMP 2016).



Figura 9: Instrumentos virtuales precargados en la distro AV Linux para la producción musical.



Figura 10: Logotipo de la distro AV Linux

¹⁷ Debian, o Proyecto Debian, es una comunidad conformada por desarrolladores y usuarios que mantiene un sistema operativo GNU basado en software libre.

¹⁸ Ubuntu es un sistema operativo de código abierto para computadoras. Es una distribución de Linux basada en la arquitectura de Debian.

Dentro de las más comúnmente utilizadas podemos citar, por ejemplo, *AV Linux*, que no se define a sí misma como una distro propiamente dicha, sino más bien como una imagen instantánea descargable e instalable basada en Debian/GNU/LINUX, preconfigurada para facilitar su uso como sistema operativo de estación de trabajo de producción de audio y video (MacArthur 2018; se puede tener acceso a esta distro desde <http://www.bandshed.net/avlinux/>).

Otro de los principales desarrolladores de software de audio para GNU/LINUX es **KXStudio**, una colección de aplicaciones y complementos para la producción de audio profesional. KXStudio proporciona repositorios compatibles con Debian, Ubuntu y con su propia distribución de Linux (Linuxaudio 2016; se puede acceder a esta distro desde <https://kxstudio.linuxaudio.org/>).

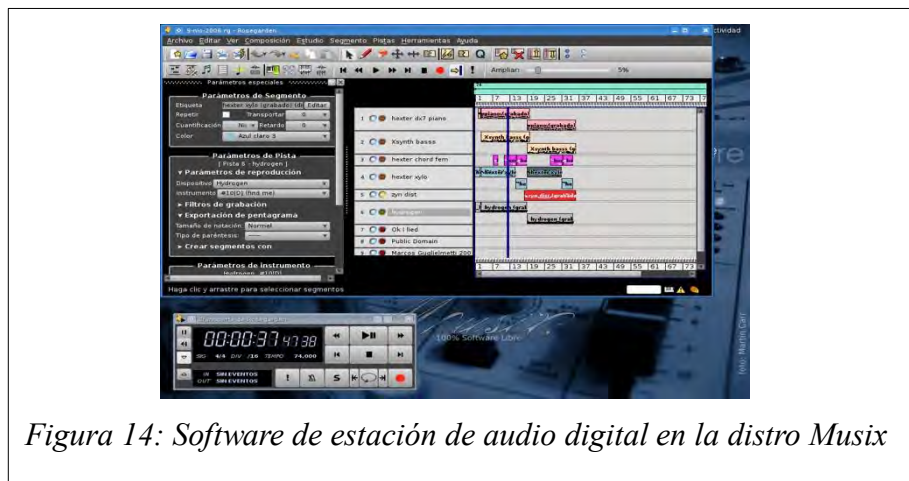


Figura 11: Instrumentos virtuales disponibles en la distro KSX Studio.



Figura 12: Logotipo KSX Studio

Antes de abandonar por ahora el tema de las distros, quiero mencionar a Musix, una distribución de Linux que es considerada como un sistema operativo totalmente libre. Resultado de colaboraciones entre programadores y fundaciones de España, Argentina, Brasil y México, está principalmente destinada a músicos y a artistas en general, y fue preparada para la enseñanza artística en salones de clase (Guglielmetti 2017; se puede tener acceso a esta distro desde <https://musixdistro.wordpress.com>).



Llegados a este punto, me centraré ahora de forma más específica en programas EAD y en otras herramientas desarrolladas por programadores de la comunidad del software libre y del código abierto. Como ya se mencionó, la mayor parte de ellas nace como software exclusivo del sistema operativo GNU/LINUX, pero muchas de ellas se encuentran también disponibles para sistemas operativos convencionales que no son libres ni de código abierto. Considero que estas herramientas impregnan la producción musical del característico entorno comunitario del software libre y pueden significar una solución a algunos de los problemas mencionados en apartados anteriores.

Para comenzar, describiré uno de los principales programas utilizados para gestionar la configuración de dispositivos de audio. *JACK Audio Connection Kit* es un servidor de audio que proporciona conexiones de baja latencia en tiempo real para datos de audio y MIDI, creado por Paul Davis¹⁹ y desarrollado por una comunidad de programadores de código abierto. JACK ha sido una pieza clave en la infraestructura y el estándar para el software de audio profesional en Linux (Costello 2018). A pesar de haber sido originalmente concebida para GNU/LINUX, es hoy una herramienta multiplataforma que se encuentra disponible para otros sistemas operativos.

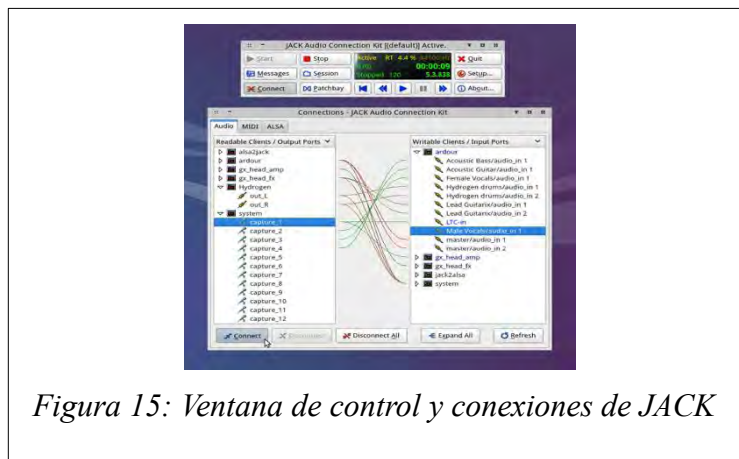


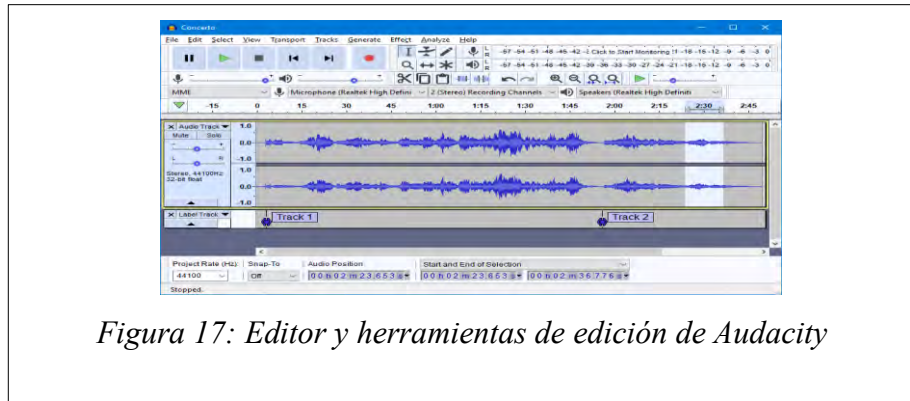
Figura 15: Ventana de control y conexiones de JACK



Figura 16: Logotipo del gestor de audio JACK

Otro programa popular e importante es el software Audacity: una aplicación gratuita de software de grabación y edición de audio digital de código abierto multiplataforma, creada por Dominic Mazzoni y Roger Dannenberg desde la universidad de Carnegie Mellon (Audacity Team 2018). Audacity es uno de los programas de software libre más utilizados, ya que se trata de una herramienta de uso sencillo para aquellas personas que apenas comienzan a relacionarse con la producción musical (el programa se puede descargar desde <https://www.audacityteam.org/download/>).

¹⁹ Paul Davis es un programador conocido por haber desarrollado el servidor *Jack* para Linux y el software estación de audio digital *Ardour* para el mismo sistema. También es conocido por su papel como uno de los primeros programadores de la plataforma Amazon.



Otro desarrollo importante es el de *LMMS (Linux Multimedia Studio)*, una herramienta de software libre que permite manipular muestras de audio. Desde mi perspectiva, a pesar de la gran variedad de posibilidades que ofrece LMSS, lo más atractivo del programa es el uso del secuenciador MIDI y la cantidad de instrumentos virtuales o *plugins*²⁰ que contiene (LMMSio 2018; el programa puede descargarse desde la siguiente dirección <https://lmms.io/>).



²⁰Un *plugin* es una aplicación en un programa informático. Sirve para añadir una funcionalidad adicional o una nueva característica al software.



Tanto *Audacity* como *LMMS* representan alternativas para la grabación, para el procesamiento de señales de audio y para el secuenciamiento de eventos MIDI. Sin embargo, creo que existe un programa que, además de conjugar todas estas cualidades, agrega otras importantes: *Ardour*. Se trata de un programa multiplataforma de grabación multipista de audio y MIDI a disco duro; al ser un programa completo, se acerca más a las necesidades de la producción musical y representa una alternativa para el software de licencia, agregando argumentos a las grandes ventajas propias del software libre. El proyecto *Ardour* fue desarrollado inicialmente por Paul Davis en respuesta a la carencia de un software EAD para los sistemas operativos libres; más adelante se fueron sumando programadores y otros actores de diferentes partes del mundo para colaborar en el desarrollo y manutención del programa. *Ardour* no es solamente un programa EAD como los ya existentes: al tratarse de un entorno libre se puede acceder a su página, en la cual es posible notar que existe un intercambio de información entre múltiples actores: manuales, tutoriales, complementos y todo tipo de información relacionada con *Ardour* se desarrollan en comunidad. Por otro lado, las finanzas del proyecto son exhibidas de forma transparente a toda la comunidad. Al respecto, cabe decir que *Ardour* ejemplifica una observación anterior: el software libre no es de por sí algo que no acarrea ningún costo monetario; en este caso, a pesar de que el código fuente se puede descargar sin ningún costo, *Ardour* no es necesariamente gratuito. Se puede tener acceso a mayor información del proyecto y tener acceso al código fuente o al instalador del programa desde esta dirección: <http://www.ardour.org/>



Figura 21: Ventanas de edición y mezclador del software Ardour



Figura 22: Logotipo del proyecto Ardour

Por último, quisiera añadir que, gracias a desarrollos como los que vengo exponiendo, la práctica de la producción musical puede dejar de depender del mantenimiento de una licencia. El software libre y de código abierto abre la puerta e invita al estudio de sus herramientas tecnológicas, posibilita un desarrollo tecnológico abierto e inclusivo y facilita su utilización en instituciones educativas con recursos económicos limitados (Davis 2015).

A continuación, una tabla comparativa entre los programas anteriormente mencionados:

Programa:	Tipo de licencia:	Secuenciador MIDI:	Captura de audio:	Multiplataforma:
Audacity	GNU General Public License	No	Si	Si
LMMS	GNU General Public License	Si	No	Si
Ardour	GNU General Public License	Si	Si	Si

3.4 Consideraciones sobre el uso de software libre para la producción musical.

Durante mi formación como productor y durante el tiempo que impartí clases en universidades privadas tuve muy pocos acercamientos directos a las comunidades y a la ideología del software libre, y aprendí y enseñé a producir música utilizando los programas más populares en sistemas operativos macOS²¹. Durante el desarrollo de este proyecto de investigación comencé a migrar a sistemas operativos libres, probando diferentes distribuciones y tratando en gran medida de realizar mis labores artísticas y académicas en estos programas. Mi objetivo era justamente poder comprobar, desde mi experiencia, la efectividad en un plano creativo o pedagógico. La experiencia fue difícil ya que, además de migrar a diferentes programas y sistemas operativos, también cambió la relación y la perspectiva personal sobre la tecnología. Esto lo menciono principalmente debido a que desde el mismísimo inicio (la instalación de los programas) cambia la manera de interactuar con el sistema operativo. Si bien manejar un sistema operativo construido específicamente para trabajar con audio profesional ofrece de primera mano una serie de herramientas muy útiles, considero también que existe un problema de compatibilidad entre los programas y aplicaciones de las diferentes distribuciones. Esto quiere decir que, a pesar de que las distribuciones están basadas en un mismo sistema operativo, muchas aplicaciones no son compatibles entre ellas. Creo que este problema deriva del abandono de los proyectos por parte de la comunidad que los desarrolla, lo que genera desactualizaciones y pérdida de compatibilidad con nuevas aplicaciones. Por otra parte, herramientas como JACK (que otorgan al usuario muchas posibilidades de configuración) pueden llegar a ser confusas en comparación con un *driver* de audio sencillo como ASIO²² o Core Audio²³. Lo mismo sucede con la instalación y la actualización de los diferentes programas.

Los programas multiplataforma que se insertan en otros sistemas operativos suelen no funcionar correctamente, o lo hacen de manera más limitada que en sistemas GNU/Linux. Un ejemplo de esto es el programa Ardour, que funciona correctamente en los tres sistemas operativos más comunes pero cuya cantidad de plugins y de herramientas disponibles en Windows y macOS es considerablemente más limitada que en Linux. Otro punto que me parece importante señalar es el hecho de que pareciera no haber interés, por parte de las compañías que desarrollan software de propietario, en hacer programas

²¹ macOS (Mac OS X, OS X) incluye sistemas operativos gráficos desarrollados y comercializados por Apple Inc. desde 2001. Es el sistema operativo principal para la familia de computadoras Mac de Apple.

²² Audio Stream Input/Output (ASIO) es un protocolo de ordenador para audio digital de la compañía Steinberg, comúnmente utilizado en el sistema operativo Windows.

²³ Core Audio es una interfaz de programación para el tratamiento de audio en el sistema operativo macOS.

compatibles con Linux; esto produce que exista todavía cierta incompatibilidad entre las diversas tecnologías utilizadas por los usuarios de sistemas operativos libres.

Sin embargo, incluso tomando en cuenta todos los pormenores a los que se enfrenta el usuario de software libre, considero que hay una gran similitud en las posibilidades de manipulación de datos de audio que ofrecen el software de propietario y el software libre. Creo además que, al enfrentarnos a los problemas de compatibilidad e instalación, se desarrolla otro tipo relación con el sistema operativo que puede fomentar el desarrollo de habilidades informáticas. Es importante mencionar que elegí probar el software EAD descrito en el apartado anterior debido a la posibilidad que ofrece de ser instalado en sistemas operativos no libres. Por eso quisiera aclarar que mi propuesta no se basa únicamente en el uso de sistemas operativos libres para producción musical, ni solamente en hacer notar sus posibilidades y ventajas; mi principal objetivo fue promover el uso de programas EAD para el estudio de la producción musical en *cualquier* sistema operativo, en respuesta a las problemáticas existentes con el software de licencia.

3.5 Descripción de los procesos e implicaciones tecnológicas y pedagógicas en la elaboración del proyecto

Durante el transcurso del proyecto de maestría impartí y co-impartí cursos y talleres de forma presencial y semipresencial en diversos espacios. Esto me permitió comprobar que el software libre posibilita en diversos entornos educativos la incorporación de la producción musical como práctica creativa y como herramienta para el aprendizaje de la música. A continuación, se describen prácticas educativas en donde se mezclan, experimentan e implementan algunos de los ejes temáticos expuestos en los capítulos anteriores.

3.5.1 El rancho electrónico

Con la finalidad de probar la funcionalidad de Ardour en un entorno educativo de manera presencial, se organizó un taller en el Rancho Electrónico²⁴ (<https://ranchoelectronico.org/>), espacio en el cual se reúnen interesados en el software libre y en otros temas relacionados para impartir talleres sobre diversos asuntos. Para mi proyecto fue de vital importancia salir del ambiente institucional de la universidad e incursionar en espacios autónomos que promulgan y aplican la ideología del software

²⁴ Sitio físico en la Ciudad de México donde personas con intereses en ciencia, tecnologías, y artes digitales o electrónicas se juntan, socializan y colaboran.

libre. Este espacio, por otro lado, se autogestiona con campañas y cooperaciones colaborativas de los participantes que asisten a los talleres.

Junto a varios colegas impartí de manera presencial en el Rancho electrónico un taller que llevó por nombre “Producción musical con software libre”. Dicho taller formó parte de las actividades del Laboratorio de Música Libre (<https://laboratoriodemusicalibre.wordpress.com/>), espacio para crear, intervenir y editar música generada con software libre. El objetivo del taller fue explorar el manejo elemental del software EAD Ardour, implementando elementos básicos de la teoría musical, con el objetivo de desarrollar un proyecto musical individual para cada uno de los participantes. El taller abarcó cinco sesiones presenciales y se apoyó en un entorno virtual a través de la plataforma Moodle. El contenido de cada clase y la estructura del taller fueron contruidos en consenso con algunos de los participantes del taller, en sesiones previas al inicio del mismo.

Dentro de los intereses de los participantes había temas como la grabación y edición de audio digital, la musicalización de archivos de video o la exploración las posibilidades del software como herramienta creativa. La impartición del taller me permitió poner a prueba las posibilidades de Ardour para responder a las necesidades de los asistentes al taller, además de enfrentarme a las problemáticas propias de un entorno libre.

Por un lado, en términos teóricos las sesiones avanzaron bien. Sin embargo, al tratarse de un entorno en donde generalmente se utilizan distintas distribuciones del sistema operativo GNU/LINUX, hubo problemas para configurar el programa en todos los equipos. Finalmente logramos instalar correctamente el software, lo que permitió que la parte práctica del taller se llevara a cabo sin más contratiempos. Considero que esta inestabilidad es propia de los sistemas operativos y de los programas de software libre. Las dificultades de instalación durante el taller nos obligaron a explorar y a conocer los requerimientos necesarios para poder instalar el programa de forma correcta en diferentes distribuciones del sistema operativo Linux, y los problemas lograron solucionarse con la ayuda de la comunidad del espacio. Esto muestra que la responsabilidad del funcionamiento del taller no recayó solamente en los talleristas, sino que fue absorbida por todo el grupo. El grupo se mantuvo activo hasta la última sesión, aunque no siempre con los mismos participantes. Los últimos asistentes, por su parte, lograron la realización de un proyecto creativo que pudo exponerse en la última sesión.

No hubo ningún tipo de evaluación a la hora de la exposición de los proyectos. Los asistentes lograron cada uno, “en función de sus expectativas”, resultados individuales. El nivel de complejidad en la realización de cada proyecto fue muy variado: algunos se

centraron en la edición de muestras de audio, otros en la manipulación de eventos MIDI y otros en el procesamiento de señales de audio.

Los asistentes tuvieron acceso al sistema Moodle durante el período en que se impartió el taller. La función del sistema era crear un espacio donde los temas vistos en las sesiones presenciales pudieran ser archivados y servir como material de apoyo. Al parecer, los asistentes dieron más importancia a las sesiones presenciales: el entorno Moodle tuvo muy poca concurrencia. Por ello, al finalizar el taller, el desarrollo de este espacio no se terminó de consolidar por completo. Una de las razones por las que considero que el uso del espacio virtual no tuvo éxito es el hecho de que dicho espacio se fue construyendo de manera paralela a las sesiones presenciales, lo cual causó que la temporalidad del taller no se correspondiera con la del entorno virtual. Con base en esta experiencia, creo que un entorno virtual de aprendizaje debe construirse de manera anticipada para que los usuarios lo encuentren como un espacio apto para relacionarse y resolver sus dudas. Sin embargo, la experiencia de haber insertado este entorno virtual me permitió interactuar con el sistema Moodle y con su modo de operación. La posibilidad de haber conocido una comunidad de aprendizaje como el Rancho Electrónico me permitió conocer el funcionamiento real de una comunidad de aprendizaje y de desarrollo tecnológico basada en los principios del software libre, lo que también me permitió extraer algunas deducciones propias acerca de cómo se podría desarrollar la plataforma Musicódigo.



Figura 23: Primera sesión del taller Producción musical con software libre en el Rancho Electrónico.

3.5.2. *Producción Musical en la Facultad de Música de la UNAM*

De igual manera, tuve la oportunidad de co-impartir junto al Prof. Jorge David García Castilla la materia Producción Musical, asignatura optativa para los programas de licenciatura en la Facultad de Música de la UNAM. Esta actividad implicó dictar la asignatura en calidad de asistente de docencia a dos grupos, una vez por semana, durante dos semestres. Según el plan curricular de la materia, “Las asignaturas Producción musical y registro sonoro I y II tienen como objetivo ampliar el horizonte profesional del músico con conocimientos acerca de la grabación de sonido profesional, con aplicaciones prácticas en el quehacer del músico actual” (UNAM Planes y Programas 2018). A partir de los objetivos de la materia, pienso que fue un entorno adecuado para experimentar con Ardour en un espacio institucional y con un programa de clases y evaluaciones más estricto.

Una de las principales ventajas que ofreció Ardour para este entorno fue la posibilidad de que los estudiantes tuvieran acceso al programa de forma inmediata, lo cual permitió trabajar de forma más homogénea con un solo programa que podía ser utilizado por la mayoría. El uso del programa no se abordó como una imposición, sino más bien como una propuesta. Además del uso del software EAD se impartieron conceptos técnicos y teóricos sobre dispositivos analógicos y digitales utilizados en la producción musical y en la ingeniería en audio. Una de las diferencias más notables entre este espacio y el del Rancho Electrónico es el hecho de haber dirigido todos los conocimientos de la clase hacia la realización del proyecto final, que consistía en grabar en un software EAD de su elección por lo menos dos instrumentos musicales o fuentes sonoras. La grabación debía tener una duración mínima de dos minutos e incluir un reporte escrito en el que se explicara cuál había sido el equipo utilizado en la grabación y el porqué de su elección. Por otro lado, al menos una parte de los proyectos debía ser grabada en el estudio de la Facultad.

Desde mi perspectiva, la asignatura significó para los estudiantes un espacio para la creación musical y la interacción con la tecnología; hubo mucha afluencia y continuidad por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta que la materia es optativa para los programas de licenciatura. En términos personales, impartir esta asignatura resignificó la manera en la que yo abordaba la producción musical como docente; tanto estudiantes como profesores exploramos a través de los proyectos diferentes posibilidades conceptuales y sonoras, mezclando la producción y el entorno musical que caracterizan a la facultad.

Los proyectos finales resultantes de esta asignatura en ambos grupos fueron muy satisfactorios, y también diversos: algunos apuntaron al registro sonoro de ensambles o agrupaciones provenientes de la facultad, otros exploraron la creación o reproducción de música popular comercial, y otros exploraron finalmente la música electroacústica y la especialización con disposición cuadrafónica. Podría decirse que existió un nivel homogéneo de complejidad en los proyectos finales.

Dado que la elección del software por parte de los estudiantes era libre, los proyectos fueron realizados con diferentes softwares EAD, aunque la mayoría utilizó Ardour. El proceso de instalación del programa fue mucho más fluido y fácil, pues para este entorno era muy raro encontrar algún alumno que utilizara algún sistema GNU/LINUX; como consecuencia, fueron pocos los estudiantes que tuvieron problemas en la instalación del programa en sistemas operativos de Microsoft y Apple.

La experiencia de haber impartido esta asignatura en la Facultad de Música UNAM permitió probar el uso del software en un espacio mucho más focalizado a un objetivo concreto. Permitted, además, comprobar que el software libre representa una mejor alternativa para el uso de herramientas tecnológicas en la educación, pues facilitó a los estudiantes el acceso a ellas sin necesidad de pedir presupuesto extra a la universidad o a sus familias. Por ello fue factible que la asignatura migrara desde los fundamentos teóricos hacia la práctica de la producción musical, evitando los problemas de falta de presupuesto que aquejan a las universidades públicas del país.



Figura 24: Estudiantes en el aula del Laboratorio de Informática explorando el software Ardour.



Figura 25: Práctica de campo con una grabadora portátil en las inmediaciones de la Facultad de Música.



Figura 26: Práctica de campo con micrófonos en las inmediaciones de la Facultad de Música.

3.5.3 Seminario “Producción Musical con Software Libre” en el Centro de Estudios del Jazz JAZZUV

Por último, para cerrar el proceso de implementación del programa en espacios educativos consulté el mapa curricular de los programas de Licenciatura en música a través de la página web de la Universidad Veracruzana (<https://www.uv.mx/jazzuv/>). Al no encontrar materias relacionadas con las prácticas de la producción musical, elaboré una propuesta para la Coordinación del Centro de Estudios del Jazz con la idea de impartir un seminario presencial que abordase aspectos teóricos y conceptuales de la ingeniería en audio y de la producción musical, utilizando herramientas tecnológicas desarrolladas por la comunidad del software libre. Se creó además un repositorio con el software y recursos didácticos (como manuales y diapositivas utilizadas en el seminario) a través de la plataforma Moodle. La propuesta fue aceptada y se impartió en la segunda mitad del mes de abril de 2018. La realización de este seminario permitió incorporar las posibilidades creativas de la producción musical y el desarrollo tecnológico del software libre en instituciones públicas que, a falta de recursos económicos, carecían de la infraestructura para llevarlo a cabo, como es el caso de JAZZUV y de otras tantas instituciones de educación musical en México y en el mundo.

El seminario llevó por nombre “Producción musical con software libre”, y contó únicamente con tres sesiones de dos horas cada una. En la primera sesión se abordaron las libertades propias del software libre, las características del software EAD Ardour y la edición de audio en dicho programa. En la segunda sesión fueron abordados el sistema MIDI y el manejo de eventos MIDI en el secuenciador. En la tercera y última sesión se dieron ejemplos concretos a partir de mezclas de audio y del procesamiento básico por inserción de efectos.

El poco tiempo disponible para impartir el seminario no permitió que los estudiantes trabajaran en un proyecto individual o grupal en el que pudieran explorar de forma práctica todos los conceptos analizados en el seminario; esto hizo que no pudieran lograrse resultados tangibles como aporte para el seminario. Sin embargo, considero que el seminario significó para los asistentes un buen punto de encuentro para introducir la producción musical en sus propias prácticas, y una posibilidad para la institución de abordar estos caminos en sus planes de estudio.



Figura 27: Impartiendo el taller “Producción musical con tecnologías libres en el Centro de estudios del Jazz JAZZUV.



Figura 28: Explicando el software Ardour seminario “Producción musical con tecnologías libres en el Centro de estudios del Jazz JAZZUV.



Figura 29: Participantes en el seminario “Producción musical con tecnologías libres en el Centro de estudios del Jazz JAZZUV.



Figura 30: Impartiendo el taller “Producción musical con tecnologías libres en el Centro de estudios del Jazz JAZZUV.

3.5.4 Musicódigo: Entorno de aprendizaje comunitario

La creación del entorno Musicódigo forma parte fundamental de mi proyecto. Se trata de una comunidad de aprendizaje dirigida a usuarios de habla hispana, en donde se colocan recursos tecnológicos y didácticos para la producción musical con software libre. El entorno sirve además como una fuente de recursos para los alumnos de los cursos y talleres antes mencionados, pero también para la comunidad en general. El objetivo del entorno es aprender sobre las posibilidades creativas de la tecnología desarrollada por la comunidad del software para la producción musical, la educación musical y la creación artística. Para ello, se sirve de diversas herramientas TIC desarrolladas también por la comunidad del software libre: archivadores, repositorios, blogs, sistemas LMS y medios audiovisuales. Por otro lado, Musicódigo es una plataforma de gestión de aprendizaje que imparte sus propios cursos MOOC a través del sistema LMS Moodle.



Figura 31: Página de inicio del entorno Musicódigo

Se trata entonces de un proyecto que involucra diversos actores en los campos tanto de la educación como de la tecnología, y que surge de una necesidad concreta: la de generar alternativas para incorporar la producción musical en general en centros, institutos y universidades públicas que carecen de recursos para incorporar tecnología y, de forma más específica, para insertar dichas prácticas de la producción musical en los planes de estudio.

El proyecto Musicódigo busca crear un entorno comunitario para promover el uso, el estudio y el desarrollo de materiales didácticos y de software libre para la producción musical. Por otro lado, se espera que en un futuro puedan impartirse cursos y talleres de

diferentes disciplinas artísticas utilizando tecnologías de la información y la comunicación. .

La estructura de la plataforma consta de las siguientes secciones:

- **Inicio:** contiene la información general sobre la plataforma, la portada, el panel de acceso a las diferentes páginas, un buscador y un despliegue que muestra las actividades más recientes de la plataforma. Incluye también una invitación a seguir las redes sociales de la plataforma y a recibir información de la plataforma vía correo electrónico (con campos de llenado y accesos directos).

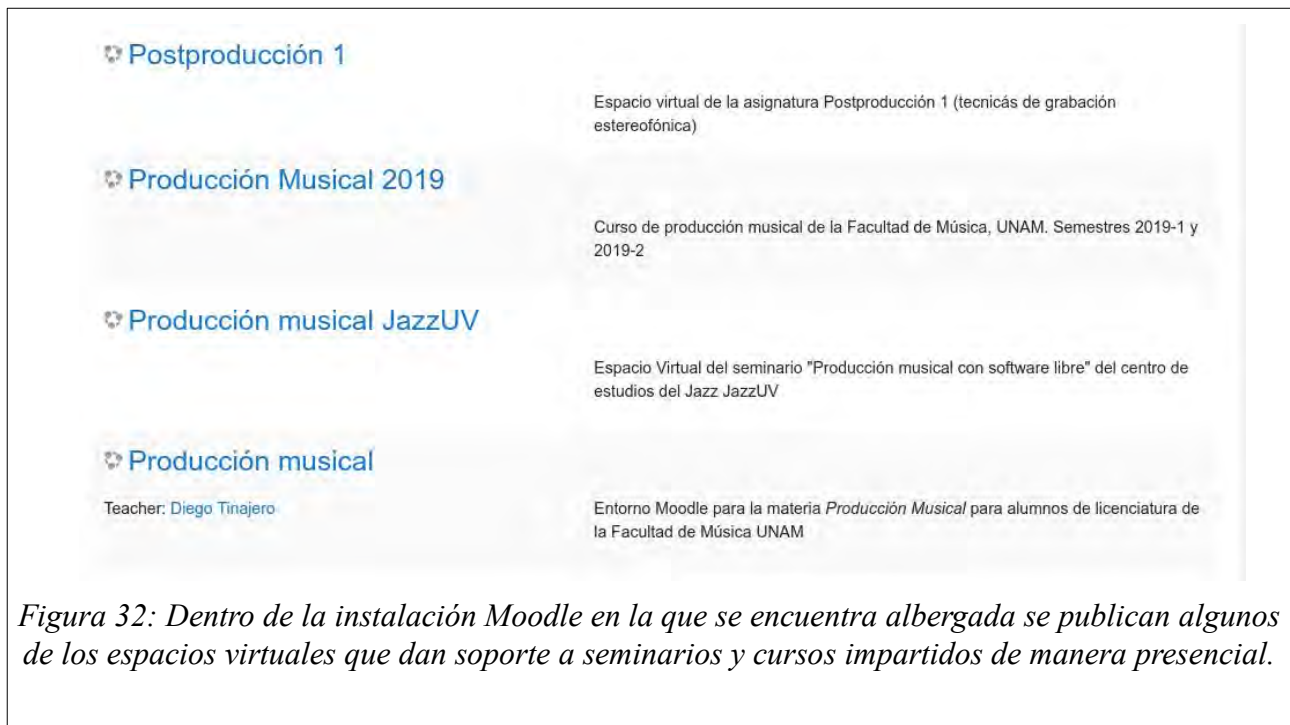
- **Aula virtual:** en esta sección se encuentran los enlaces a los cursos disponibles en la plataforma. A un lado de cada enlace se despliega una descripción del curso y el número de participantes. Los usuarios pueden acceder al enlace correspondiente con la contraseña y nombre de usuario proporcionados previamente por el docente.

- **Recursos:** en esta página se encuentran enlaces hacia el blog propio de Musicódigo y a otras páginas o repositorios que pudieran ser de utilidad para el acceso a la información necesaria por parte de los usuarios. Dentro de ella podemos encontrar foros, listas de correo y enlaces a otras comunidades.

- **Software:** desde aquí se accede a los links de descarga del software libre. Si la descarga es posible desde la página del desarrollador, se coloca en enlace a esta página; de lo contrario, se lo enlaza a través de la plataforma archive.org. A un lado de cada link se encuentra una descripción simple de cada programa (por el momento únicamente con Ardour y Helm).

- **Música:** aquí se busca generar un listado de artistas independientes que hagan uso de la plataforma y quieran compartir sus creaciones a través de ella. Se pretende en un futuro abrir una sección de comentarios para cada enlace, con el objetivo de generar interacción entre los usuarios.

- **Contacto:** por último, se publican la dirección de correo electrónico y los enlaces de las redes sociales del entorno (Facebook, Twitter, Diaspora, Soundcloud y las que se sumen a partir de ahora). Se incluyen también campos de llenado para enviar comentarios al correo de la plataforma o para notificar al administrador respecto de la carga de recursos en los diferentes repositorios.



The screenshot displays a Moodle interface with four course listings:

- Postproducción 1:** Espacio virtual de la asignatura Postproducción 1 (técnicas de grabación estereofónica)
- Producción Musical 2019:** Curso de producción musical de la Facultad de Música, UNAM. Semestres 2019-1 y 2019-2
- Producción musical JazzUV:** Espacio Virtual del seminario "Producción musical con software libre" del centro de estudios del Jazz JazzUV
- Producción musical:** Teacher: Diego Tinajero. Entorno Moodle para la materia *Producción Musical* para alumnos de licenciatura de la Facultad de Música UNAM

Figura 32: Dentro de la instalación Moodle en la que se encuentra albergada se publican algunos de los espacios virtuales que dan soporte a seminarios y cursos impartidos de manera presencial.



The screenshot shows the 'Software' section with the following content:

software

Ardour:



Ardour es un programa multiplataforma de grabación multipista de audio y MIDI a disco duro, código abierto, distribuido bajo la licencia GNU General Public License. Actualmente se puede instalar en sistemas operativos GNU/Linux, OS X,¹ FreeBSD² y Windows.³ Su desarrollador principal es Paul Davis, quién es también el responsable de la herramienta JACK Audio Connection Kit.

Ardour Página oficial:

Figura 33: En la sección Software se pueden descargar algunos programas de software libre a través del enlace que acompaña a la breve descripción.

CAPÍTULO IV

El curso MOOC “Introducción a la producción musical” para la plataforma Coursera

El primer protocolo de investigación que presenté para ingresar al programa de maestría en la Facultad de Música de la UNAM proponía realizar un curso MOOC para la plataforma Coursera, haciendo uso del convenio existente entre la UNAM y la plataforma a través de la Coordinación de Universidad Abierta y a Distancia (CUAED). La propuesta inicial se planteó como una posible respuesta a la carencia de cursos de temas musicales publicados por la UNAM en Coursera. El protocolo describía un prototipo de curso que trataba temas de la teoría musical de forma introductoria por medio del software EAD desarrollado por la comunidad del software libre. Dicha propuesta nació de mi interés por poner a disposición de la comunidad de habla hispana una alternativa pedagógica institucional e incluyente a la hora de emprender de forma práctica y creativa la producción musical. Por eso, este capítulo abordará en un primer momento en qué consiste la modalidad MOOC, para describir a continuación algunos cursos sobre producción musical ya existentes en algunas plataformas.

4.1 Los MOOC en la producción musical

Para fines específicos de este trabajo explicaré las características de la modalidad MOOC (*Massive Online Open Courseware*), una de las más comunes dentro de la variedad de métodos aplicados en la implementación de la educación en línea. El sistema MOOC está pensado para una comunidad en donde la información sea accesible para todos, y algunas de sus características más importantes son:

- No tienen limitación en las matriculaciones.
- Son completamente en línea.
- Son, generalmente, de carácter abierto (los materiales deben estar disponibles y deben poder modificarse y compartirse)
- Son materiales accesibles

Es importante recalcar la importancia de la libre interacción entre los participantes del curso: en los MOOC se generan muy a menudo foros de discusión, se publican los proyectos de los participantes, las lecturas, etc. El entorno de aprendizaje lo hacen los

participantes; por lo tanto, la efectividad del curso está directamente ligada a su capacidad de interacción:

La gran fuerza de los Mooc reside en su capacidad de unir nodos de conocimiento desde una concepción conectivista, donde la creación del conocimiento se basa en el establecimiento de conexiones, está claro que cuanto mayor sea el número de nodos, más posibilidades de aprendizaje hay en un curso determinado (Humanidades y NTICS 2017).

Para llevar a cabo este proyecto era indispensable investigar las alternativas existentes para el estudio de la producción musical en plataformas populares que gestionaran cursos MOOC (como Coursera, Kadenze²⁵, Udemy²⁶ y edX²⁷, las cuales ofrecen una gran cantidad de cursos acerca de áreas variadas de la producción musical). Muchos de los cursos existentes se enfocan en la creación de sonidos a través de sintetizadores digitales, en el manejo de algún software EAD específico o en las diferentes etapas de los procesos de grabación. Dependiendo de la plataforma, encontramos diferencias en la manera en que se imparten estos cursos, ya que varían los requisitos, los precios, los materiales didácticos, la temporalidad, etc..

La plataforma Coursera, por ejemplo, fue desarrollada por la universidad de Stanford y ofrece una gran gama de cursos sobre producción musical ofertados por varias universidades del planeta. La duración de cada uno de los cursos depende de la institución que lo desarrolla. Uno de los principales promotores de los cursos de producción musical en Coursera es el *Berklee College of Music*, que ofrece cursos de varias disciplinas musicales y cuenta con cursos individuales o programas especializados que albergan diferentes cursos. Los cursos individuales son de acceso público, mientras que los programas de especialización tienen un costo aproximado de 40 USD.

Los cursos se imparten generalmente en idioma inglés y suelen tener subtítulos en portugués, español e inglés. Por otro lado, se utiliza casi siempre software de propietario, aunque en algunos casos el software EAD a usar en el curso no se especifica; sin embargo, la enorme mayoría de los ejemplos e imágenes que se proyectan en los cursos hacen alusión a programas comerciales como Pro Tools, Logic o Cubase, entre otros.

²⁵ Kadenze es un proveedor de cursos abiertos en línea masivos con fines de lucro (MOOC) que ofrece cursos orientados al arte, la música y la tecnología creativa

²⁶ Udemy es una plataforma de aprendizaje en línea. No es una plataforma institucional académica tradicional, sino que utiliza contenido de creadores en línea y proporciona herramientas para la creación de cursos.

²⁷ edX es una plataforma de cursos abiertos masivos en línea. Hospeda cursos en línea de nivel universitario en un amplio rango de disciplinas, sin costo, con el objetivo de propiciar la investigación y el aprendizaje.

A continuación, describiré algunos de los cursos y plataformas que más estrecha relación guardan con mi propuesta, y que han servido como una guía para construir el curso en este trabajo. Son, además, una buena alternativa para abordar de forma introductoria el tema de la producción musical.

Puede nombrarse, en primer lugar, el curso “*Survey of music technology*”²⁸ del instituto *Georgia Tech*, impartido por el Dr. Jason Freeman. Dicho curso cubre distintas perspectivas de la tecnología musical, desde la teoría del sonido hasta los complejos algoritmos con los que funcionan los desarrollos tecnológicos de las últimas décadas. La alusión a este curso en mi trabajo se debe a que los recursos didácticos que utiliza son gratuitos y, algunos, libres.

Otro ejemplo interesante es “Producción musical y su efecto en la composición”²⁹, curso ofrecido por el *Berklee College of Music* que aborda los entrecruces entre la producción y la composición musicales. El curso no se centra en el manejo de un único programa EAD, y es uno de los pocos dirigidos a usuarios de habla hispana.

La plataforma Udemy, por su parte, es más abierta y permite que prácticamente cualquier usuario pueda no sólo tomar cursos sino también impartir uno de su propio cuño. Dentro de esta plataforma podemos encontrar diversas propuestas de producción musical en nueve idiomas diferentes. La duración de los cursos tiene un mínimo de 30 minutos y el formato debe incluir un 60% de materiales en vídeo. Estos cursos son considerablemente más económicos, aunque ninguno es gratuito. En materia de producción musical, los contenidos son también muy amplios y abarcan desde experiencias enfocadas en el manejo de un instrumento virtual (como sintetizadores y cajas de ritmo) hasta propuestas enfocadas en funciones específicas de algún software EAD y en prácticas específicas de la producción musical (como la mezcla o la masterización de audio).

Existen otras plataformas que, en mayor o menor medida, implementan métodos de gestión y aprendizaje similares. Algunas de ellas funcionan como una extensión de las instituciones educativas, ya que posibilitan el acceso al conocimiento de una manera más informal. Facilitan, además, el acceso a la producción musical más allá de la educación privada y del entorno elitista de la industria discográfica. Desde mi perspectiva, el acceso a la producción musical como tema de estudio se ha abierto mucho en siglo XXI; sin embargo, el acceso a los cursos impartidos por las plataformas antes mencionadas en

²⁸ <https://es.coursera.org/learn/music-technology>

²⁹ <https://es.coursera.org/learn/produccionycomposicion>

ocasiones se limita al idioma inglés y se enfoca regularmente en el uso de software del propietario (o no especifica de forma directa la posibilidad de prescindir de éste).

Por último, es necesario mencionar también que, a partir del análisis de las problemáticas que involucra el uso de las propuestas citadas, el acceso a los cursos MOOC ofrecido por estas plataformas no es totalmente abierto, porque se limita a los usuarios que cumplen con las políticas estipuladas por la plataforma. Por ello, este proyecto se enfoca en tomar en consideración las características de estos entornos y proponer alternativas para abrir el acceso a las prácticas de la producción musical.

4.2 El programa especializado: “Tecnología musical con software libre”

Lo que en un principio era sólo una idea (la de desarrollar un curso para la plataforma Coursera) se hizo posible y cobró un papel fundamental en mi proyecto de maestría. De esta propuesta se derivó el Programa Especializado “Tecnología musical con Software libre”, propuesto y desarrollado por el profesor Jorge David García Castilla en conjunto con la Facultad de Música de la UNAM y la CUAED. El programa de especialización cuenta con siete cursos impartidos por seis especialistas en tecnología musical. Los cursos abordan el desarrollo artístico y tecnológico de diferentes vertientes de la tecnología musical por medio del uso de algunas herramientas digitales desarrolladas por la comunidad del software libre.

La siguiente tabla muestra el orden de los cursos que conforman el programa especializado y los profesores que lo imparten.

No	Profesor/es	Curso	Software
1	Diego Alberto Tinajero	Introducción a la producción musical	Ardour
2	Nicolás Mariñelarena	Grabación y mezcla de audio	Ardour
3	Jorge David García Hernani Villaseñor	Principios de audio digital con Pure Data	Pure Data ³⁰
4	Mauro Herrera Machuca Cristian Bañuelos	Composición algorítmica con Supercollider	Super Collider ³¹
5	Mauro Herrera Machuca Cristian Bañuelos	Aplicaciones de Arduino	Arduino
6	Jorge David García Hernani Villaseñor	Nuevas perspectivas de la música colaborativa	Pendiente
7	Todos los profesores	Proyecto integrador	Todos los programas

³⁰ Pure Data (o Pd) es un lenguaje de programación gráfico orientado a objetos desarrollado por Miller Puckette. Sirve para crear música y obras multimedia en una computadora.

³¹ SuperCollider es un entorno y un lenguaje de programación publicado en 1996 por James McCartney para la síntesis de audio en tiempo real y composición algorítmica.



Figura 34: Logotipo de la división MOOC UNAM, encargada de realizar los cursos MOOC para diferentes plataformas.

4.3 El curso “Introducción a la producción musical.”

La UNAM cuenta con casi 50 cursos MOOC y con varios programas especializados en la plataforma Coursera, provenientes de diversas facultades. El curso que elaboré en conjunto con mi tutor y con la CUAED es no sólo el primer MOOC desarrollado por la UNAM que se centra en la creación musical, sino también el primero que proviene de la Facultad de Música.

La mayor parte de este tipo de cursos es realizada por la división de la CUAED “MOOC UNAM”, con la cual trabajé a la hora de elaborar el primer curso. El modo de trabajo y el formato de este primer curso estuvieron mediados por los lineamientos de la CUAED y de la división MOOC UNAM. En la siguiente tabla se muestra el equipo de trabajo asignado por la división para la elaboración del primer curso:

Nombre:	Función:	Procedencia:
Jorge David García Castilla	Coordinador	Posgrado en Música UNAM
Diego Alberto Tinajero	Experto	Posgrado en Música UNAM
Dora Luz Murillo	Asesor Pedagógico	Mooc UNAM
Luis Reyes Fabila	Grabación y postproducción de audio y video.	Mooc UNAM
Anahí Villanueva	Diseño gráfico y animación	Mooc UNAM

Los objetivos principales de este curso son fomentar la creación musical por medio de herramientas tecnológicas como el software EAD y ofrecer una alternativa más democrática e independiente a la práctica de la producción musical por medio del software libre (u otros programas elegidos por el estudiante). El perfil de ingreso está orientados a usuarios de alrededor de 12 años, con o sin conocimientos musicales o

tecnológicos previos, que cuente con una computadora con internet y con espacio disponible para almacenar información.

A partir de los objetivos y del perfil de ingreso se construyó también un perfil de egreso, en el que se plantea que el estudiante debería adquirir determinadas competencias. De esta forma, el egresado:

- Conocerá los elementos que conforman la práctica de la producción musical y las implicaciones sociales que tiene el software libre en ella.
- Conocerá la teoría del sonido y su relación con el manejo de los dispositivos utilizados.
- Tendrá nociones claras de los elementos básicos que conforman la música.
- Podrá generar, editar, procesar, importar y exportar eventos MIDI y archivos digitales de audio.
- Podrá compartir sus creaciones en la red.

Al trabajar bajo la mediación de MOOC UNAM, se siguió el documento “Máximos y mínimos”, el cual estipula la estructura y duración del curso. Siguiendo dichos lineamientos, la estructura del curso está formada por cuatro módulos, cada uno de los cuales se imparte semanalmente y contiene entre cinco y seis videos con temas específicos. Dentro de los videos aparecen también preguntas concretas sobre los temas correspondientes. Por otro lado, cada módulo es evaluado a través de un cuestionario (con diez preguntas de opción múltiple) y de una actividad por pares³². El contenido total del curso se organiza de la siguiente manera:

<p>Módulo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto y panorama histórico de la producción musical. - Breve historia de la grabación de sonido. - Etapas de la producción musical. - Introducción a Ardour. - Cuestionario. - Primera actividad por pares. 	<p>Módulo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sonido y sus características. - Configuración inicial de una sesión en Ardour. - Importar y editar archivos de audio desde librerías Creative Commons. - Grabación con software de estación de audio. - Cuestionario. - Segunda actividad por pares
<p>Módulo 3</p>	<p>Módulo 4</p>

³² Método de evaluación en donde los estudiantes del curso, mediante una serie de preguntas concretas, se califican a ellos mismos.

<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al módulo y conocimientos previos requeridos. - MIDI - Elementos de la música: Ritmo. - Elementos de la música: Melodía. - Elementos de la música: Armonía. - Cuestionario - Tercera actividad por pares 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto final. - Estructuras musicales. - Mezcla de audio. - Exportando una sesión. - Despedida y consideraciones finales. - Cuestionario. - Proyecto final
---	--

La siguiente tabla, por su parte, explica el objetivo que se busca cumplir en cada módulo:

<p>Módulo 1:</p> <p>Explicar el término producción musical como una práctica y su evolución en la historia, así como la labor del productor musical. Exponer algunos de los desarrollos tecnológicos que dan como resultado las herramientas utilizadas en la producción musical actualmente. Introducir el software de estación de audio digital utilizado en el curso.</p>	<p>Módulo 2:</p> <p>Explicar conceptos teóricos elementales sobre sonido, audio y otros términos importantes en materia de producción. Exponer algunas herramientas disponibles en la red que se pueden compartir legalmente (como las licencias Creative Commons). Explicar las herramientas de edición que contiene el software EAD y los principios básicos de grabación de audio.</p>
<p>Módulo 3:</p> <p>Describir de manera general el protocolo MIDI y su uso en el software EAD. Explicar conceptos básicos de la teoría de la música. Explicar cómo se puede experimentar con los conceptos teóricos vistos en el módulo utilizando el secuenciador MIDI.</p>	<p>Módulo 4:</p> <p>Explicar los conceptos de estructura musical, mezcla de audio, procesamiento de una señal de audio y formatos digitales de reproducción. Al final hacer un breve recuento de todo lo visto en el curso.</p>

En la siguiente tabla se especifica el contenido de las actividades por pares en cada uno de los módulos.

<p>Módulo 1:</p> <p>Ingresar en la plataforma una presentación en la que especifiquen el proyecto a trabajar durante el curso.</p>	<p>Módulo 2:</p> <p>Realizar un proyecto creativo utilizando las herramientas de edición del programa EAD. Deben utilizar archivos descargados provenientes de una librería <i>creative commons</i> o bien utilizar sus propias grabaciones.</p>
<p>Módulo 3:</p> <p>Construir una secuencia musical utilizando el secuenciador MIDI del programa. La secuencia debe contener elementos musicales vistos en el módulo.</p>	<p>Módulo 4:</p> <p>Construir una secuencia musical o sonora que contenga archivos de audio, grabaciones y secuenciamiento con instrumentos MIDI. En ella se deben aplicar los conocimientos teóricos y prácticos abordados en todo el curso.</p>

Para ordenar el contenido del curso se me solicitó llenar dos formatos. En el primero, llamado “Script videos”, coloqué la posible estructura del curso y los temas a desarrollar. En el segundo, “Escaletas” (disponible en “Anexos” en esta tesis), especifiqué a manera

de gui3n el discurso del experto y el material audiovisual del curso de forma m3s expl3cita, tal como iba a ser presentada en cada uno de los m3dulos. Una vez completados se procedi3 a grabar el contenido de los videos en el estudio de la CUAED y en el Laboratorio de Inform3tica Musical y M3sica Electroac3stica de la Facultad de M3sica de la UNAM.

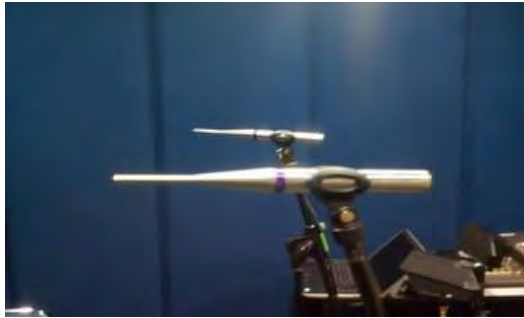


Figura 35: Sesi3n de grabaci3n del segundo m3dulo. En ella se ejemplifica la grabaci3n de audio con micr3fonos de condensador.



Figura 36: Sesi3n de grabaci3n del primer m3dulo en el estudio de la CUAED.



Figura 8: Algunos de los materiales utilizados para la grabación del curso.



Figura 9: Entrevista con el productor Federico Sánchez contenida en el módulo 1



Figura 10: Grabación de la arpista Eugenia Espinales contenida en el módulo 2

4.4 Consideraciones tecnológicas sobre el material a utilizar en el curso.

Más allá del pensamiento teórico que impulsó la implementación del software libre en el curso, se hizo un estudio sobre las posibilidades de los distintos programas desarrollados por la comunidad del software libre en relación a los utilizados por otros cursos de la plataforma Coursera.

De todos los programas que representaban una alternativa libre para el estudio de la producción musical se escogió Ardour, teniendo en cuenta diversos factores. En primer lugar, las posibilidades técnicas del programa son mayores que otros programas similares como *Audacity*. Si bien este último programa es una herramienta poderosa para la grabación multipista y la edición de audio, carece de un secuenciador MIDI y, por ende, habría restringido la posibilidad de relacionar el estudio de los elementos teóricos de la música a través del secuenciador y los instrumentos digitales que trabajan con el sistema MIDI. Por otro lado, no todos los programas libres tienen en mismo nivel de accesibilidad: algunos, como *Qtractor*³³, funcionan únicamente en sistemas operativos libres y, considerando el carácter introductorio del curso, se habría limitado también la accesibilidad de los materiales a usuarios familiarizados con sistemas diferentes.

En menor medida fueron consideradas también las características de la superficie gráfica de los programas, buscando propuestas claras e intuitivas. Tomando todos estos

³³ Qtractor es una estación de audio digital que se ejecuta de forma nativa en el sistema operativo GNU Linux.

puntos en consideración, sumados a su disponibilidad desde los tres sistemas operativos más comunes, considero que Ardour fue la elección más indicada.

Además del programa estación de audio digital en el que se centraría el curso, se eligieron otras aplicaciones que fomentan una perspectiva más abierta de la producción musical. En otras palabras, se intenta abordar la práctica desde una posición creativa, alejada de los parámetros estipulados por la industria de la producción discográfica. Por ello, para acceder a los materiales utilizamos *Internet archive*³⁴, una biblioteca digital dedicada a la conservación de documentos digitales, recursos multimedia y todo tipo de software sin fines de lucro. Asimismo, se fomenta la descarga de archivos de audio para la edición desde librerías *Creative Commons*, como es el caso de *Freesound*³⁵.

4.5 Consideraciones pedagógicas sobre el contenido y la estructura del curso.

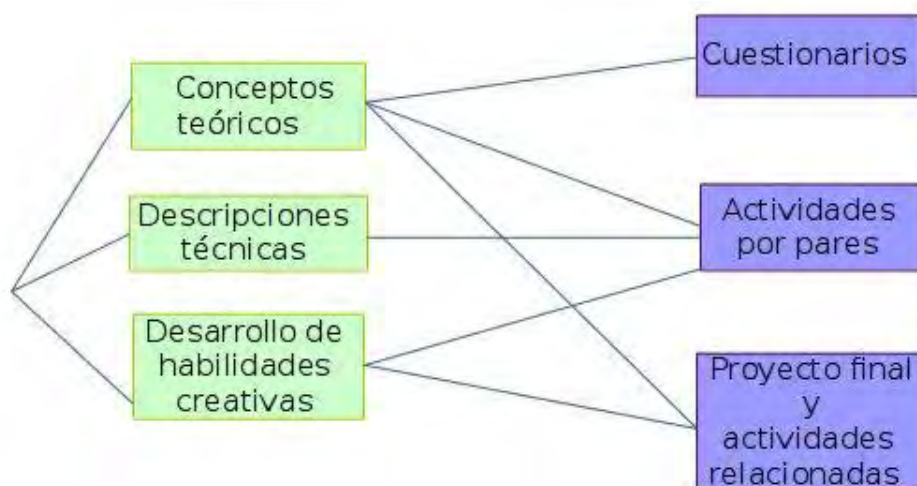
Una de las características más importantes a lo largo de todo el proceso de investigación, y presente también en el curso mismo, es el desarrollo de un currículo basado en el ejercicio de los conocimientos teóricos estudiados en cada módulo; esto se realiza de forma práctica, a través de alguna de las actividades características de la producción musical y utilizando el software EAD. Por ejemplo, los conceptos relacionados con el entendimiento de la producción musical como práctica creativa se ven reflejados en la primera actividad por pares, que propone a los estudiantes hacer una planificación de la etapa de preproducción de lo que podría constituir su proyecto final. En el caso del segundo módulo, se busca incentivar el desarrollo de conocimientos teóricos relacionados con el sonido a través de la configuración inicial del programa, de la grabación y de la edición de audio. En el tercer módulo, los conceptos teóricos relacionados con la teoría de la música se aplican en la realización de una secuencia musical, utilizando los elementos básicos de la música, el secuenciador MIDI y los instrumentos virtuales predeterminados de Ardour. Por último, en el cuarto módulo los conceptos de estructura musical y mezcla de audio buscan proveer al estudiante herramientas para ordenar la estructura de su proyecto y tener un acercamiento a la etapa de postproducción.

Al tratarse de una modalidad en línea, desde el principio existió cierta incertidumbre de mi parte respecto del consenso existente en el desarrollo de planes curriculares para este tipo de modalidades. Sin embargo, lo que definió la estructura y la funcionalidad del curso fueron los lineamientos estipulados primero por la plataforma Coursera y, después,

³⁴ Internet Archive es una biblioteca digital dedicada a la preservación de archivos recursos multimedia y programas.

³⁵ Freesound.org es un repositorio de colaboración de muestras de audio con licencia Creative Commons

por la CUAED. Inicialmente, el límite de cuatro semanas para la impartición del curso motivó que se debiera acotar el contenido del curso, y el límite de cinco videos por módulo, así como la duración máxima de 8 minutos para cada video, me condicionaron a ser breve y conciso en la descripción de los conceptos teóricos y en la descripción audiovisual de la manipulación de los parámetros del programa. Por todo esto, si bien me sentí algo inseguro al desarrollar el contenido y la estructura del curso, el conjunto de actividades por pares, los cuestionarios y la manera en la que se expone la información en los vídeos tienen efectivamente una relación funcional que intento exponer en el siguiente diagrama:



En el protocolo inicial del proyecto se consideró la utilización de software libre debido a la accesibilidad que representa su uso para los estudiantes del curso. Sin embargo, al ahondar en las características propias del software libre, se profundizó también en las libertades que hacen del software libre una alternativa respecto de las prácticas habituales de una producción musical que, como he mencionado, obliga a los practicantes a operar y consumir únicamente el software de propietario. Desde mi perspectiva, el uso de software libre en un curso masivo sobre producción musical –y no sólo del fácilmente accesible o disponible en la red– puede generar un pensamiento crítico en el estudiante acerca del uso de la tecnología.

En este sentido, creo que todo esto permite acercarnos al desarrollo curricular emancipatorio que propone Grundy: “El interés emancipador compromete al estudiante, no sólo como «receptor» activo, en vez de pasivo, del saber, sino como creador activo del mismo junto con el profesor” (Grundy 1998). Según este autor, la diferencia entre la práctica y la praxis radica en que la praxis no se limita a una acción sino que también genera conocimiento teórico a partir de ella. Además, crea un pensamiento crítico

derivado de la práctica. Por ello, propongo que la producción musical pueda analizarse a través de los tres niveles curriculares propuestos por Grundy. El primero es el interés técnico el cual está uno limitado a conocer solamente la función de un parámetro en el software tipo EAD; dicho de otra manera, existe una restricción a conocer los tecnicismos del programa. Por otro lado, si se propone un interés curricular más práctico, se explicarían los posibles usos de un parámetro a través de su uso práctico en la creación musical. Pensando en un modelo basado en la praxis, se busca fomentar una práctica consciente en las implicaciones sociales, culturales y políticas que afecta utilizar un parámetro determinado lo cual implicaría conocer la historia detrás del software que se utiliza o del origen de las técnicas utilizadas en la producción musical. Dicho esto, el curso busca generar un currículum híbrido entre la teoría, la práctica y la praxis, pues existen en el campo de la producción musical conceptos que se prestan a un aprendizaje teórico y práctico, sumados a otros que calan más hondo y se desenvuelven mejor en el mundo de la praxis. Aunque no se encuentre implícitamente en el curso, desde mi perspectiva el utilizar tecnologías libres puede llegar a generar un pensamiento crítico en el estudiante sobre el uso de la tecnología y la forma en la que interactuamos con ella.

Por último, conforme se fue desarrollando el proyecto de investigación se fueron planteando posibles estructuras curriculares y otros elementos didácticos para la construcción del curso. Para esto se consideraron como referencia otros cursos en línea provenientes de Coursera y de otras plataformas de carácter más independiente, como es el caso del Centro Cultural Online Ártica³⁶.

Descritas de esta forma las características generales del curso, es importante mencionar que esta estructura y delimitaciones propuestas por la CUAED, y en general las propuestas por plataformas de cursos masivos como Coursera, no son equivalentes ni parecidas a las que caracterizan a las comunidades virtuales en las que se construye y comparte el software libre. Esto se debe principalmente a que el conocimiento que se propone no está necesariamente delimitado por la comunidad, sino más bien por el entorno académico y, en este caso, por los márgenes de un proyecto de investigación. Las actividades están siempre mediadas por la institución y condicionadas por una calificación para completar el curso. Las comunidades virtuales parecen responder a una lógica diferente, en las que el interés por el desarrollo tecnológico y las necesidades de los usuarios impulsan el desarrollo de la propia comunidad. Esto me hace reflexionar sobre la incidencia que la modalidad presencial propia de las instituciones educativas tiene sobre la educación en línea. Considero que ambas pueden complementarse y

³⁶ Ártica es un centro cultural online que desarrolla servicios de formación, consultoría e investigación para la implementación de proyectos artístico-culturales en Internet.

constituir una herramienta eficaz para la educación del futuro. Al mismo tiempo, es importante decir que la postura de Coursera sobre los contenidos dentro de los cursos obedece comúnmente a las exigencias y necesidades de la industria y del mercado, lo cual tampoco se relaciona con los objetivos principales en las comunidades del software libre.

La construcción del curso fue mediada por la CUAED, y su estructura fue adaptada a las especificaciones con las que trabaja dicho entorno. Inicialmente, uno de los principales problemas que surgieron en la elaboración del contenido del curso fue decidir qué era pertinente enseñar en un curso de esta naturaleza, ya que, al tratarse de un curso masivo sin límite de usuarios, la comunicación entre estudiantes y docentes es nula o mínima. Por ello, fue difícil escoger temas que enmarcaran un acercamiento introductorio, claro y completo a las prácticas de la producción musical y una articulación entre conceptos teórico-prácticos y elementos históricos.

Otra consideración importante tuvo que ver con el intento de que los usuarios logaran realizar las actividades de cada módulo con la menor cantidad de elementos posibles, buscando no limitar la efectividad de las actividades prácticas a partir de la carencia de requerimientos técnicos. Es por eso que el contenido del curso estuvo siempre mediado por un enfoque sobre los conceptos más necesarios y sobre las herramientas que estuvieran más fácilmente disponibles al alcance de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Uno de los objetivos principales que guiaron los inicios de este proyecto fue el de proporcionar acceso a prácticas de la producción musical a instituciones educativas que carecieran de la infraestructura necesaria para ello. Al mismo tiempo, se trataba de encontrar maneras de lograr escapar de la lógica de mercado y de consumo en la que considero está inmersa la práctica de la producción musical, que no permite abrir espacios alternativos de aprendizaje y que, además, ha dificultado el acercamiento a la enseñanza tradicional de la música. Inicialmente, opté por un trabajo que incursionara en la educación en línea debido a que me permitía obtener un mayor alcance que el modelo presencial, además de que conocía el vínculo existente entre la UNAM y *Coursera*. Propuse utilizar el software libre debido a su accesibilidad y con la idea de no condicionar a los estudiantes y a las instituciones a adquirir software de licencia.

Estas decisiones me llevaron a estudiar e incursionar en tres direcciones. La primera fue la de la educación en línea: para desarrollar el trabajo teórico relacionado con esta dirección me apoyé no sólo en lecturas y artículos disponibles en la red, sino también en dos seminarios a los que asistí y que me permitieron dialogar con personas interesadas en la educación en línea y en la educación musical y conocer más profundamente otros trabajos vinculados. Me refiero a los seminarios “Nuevas tecnologías en la educación” (impartido por el Dr. Emilio Aguilar para el Posgrado en Pedagogía en la UNAM) y “Didáctica de la música” (impartido por el Dr. Leonardo Borne para el Posgrado en Música de la UNAM).

La segunda dirección que tomó mi trabajo fue la del entorno del software libre. Para ello fue vital el seguimiento y las recomendaciones de mi tutor, el Dr. Jorge David García, quien me sugirió acercarme a entornos físicos (como el Rancho Electrónico) y en línea (como las comunidades ya mencionadas en el trabajo). Asimismo, como ya he explicado, experimenté con el uso del software libre durante el periodo de maestría para mi práctica docente y artística, con el objetivo de comprobar su potencialidad y sus limitantes.

La tercera y última dirección fue la que, de forma más específica, vinculaba tanto a la educación en línea como al software libre con prácticas de producción musical. Para esto fueron de fundamental importancia las habilidades desarrolladas en mi formación académica, artística y docente.

Los resultados alcanzados por esta investigación pueden también leerse desde las tres direcciones sobre las cuales se construyó el trabajo. En primer lugar, el desarrollo del proyecto me ha permitido experimentar con herramientas tecnológicas y pedagógicas

utilizadas en la educación en línea y añadir estas posibilidades a mi práctica docente con un conocimiento mucho mayor acerca de sus posibilidades y limitaciones. Tomando en consideración las referencias y artículos citados en este trabajo, considero que aún no sabemos demasiado claramente cuáles son las implicaciones de la educación en línea para el proceso de aprendizaje, hacia dónde va, cuáles podrían ser sus alcances, etc.. Ha sido difícil también encontrar un consenso acerca de su definición, por lo cual considero importante seguir experimentando con esta modalidad y con los avances que constantemente se están generando.

En segundo lugar, incursionar en la tecnología y en los principios del software libre ha significado un cambio profundo en mi pensamiento sobre el uso de sistemas operativos, sobre el software estación de audio digital y sobre los *plugins* utilizados para la producción musical. Este cambio radica en el hecho de que se abrieron diversas posibilidades de interacción con la forma en la que se genera la tecnología y las implicaciones sociales que tiene en la comunidad musical.

En tercer lugar, pienso que los cursos y talleres que se han impartido comprueban que el software libre puede y debe considerarse una herramienta valiosa para la educación musical. Creo que este cambio en mi perspectiva no demerita los desarrollos tecnológicos y las posibilidades que ha traído el software privativo para la producción musical, ni su uso como herramienta en la creación musical y en la producción discográfica. Pero considero que los principios del software libre posibilitan un aprendizaje más horizontal, más abierto y más democrático que traslada la educación musical desde la cultura de consumo hacia actividades de aprendizaje más participativas.

Por otro lado, considero que la producción musical representa una disciplina artística que cumple poco más de un siglo de desarrollo ininterrumpido. La llamada revolución digital ha permitido la apertura de sus prácticas a más usuarios en el mundo, muchos de los cuales comienzan a construir en la red sus propias comunidades de desarrollo cultural, artístico y tecnológico. Dichas comunidades representan una forma de relación más humana con la música y con la tecnología.

Finalmente, acerca de mi experiencia en la elaboración del curso “Introducción a la producción musical” junto a la CUAED, ha sido una labor ardua y de constante aprendizaje. Dadas las delimitaciones temporales de este trabajo y del curso, no fue posible hacer una evaluación de los resultados y del impacto que tuvo en los usuarios de la plataforma Coursera, por lo cual me es imposible emitir al respecto algún juicio más allá de la descripción que ya he hecho en este documento. Por el momento, considero que este curso, en conjunto con el programa especializado “Tecnología musical con software libre”, puede significar un referente para los próximos cursos desarrollados por la Facultad de Música y otras iniciativas que deriven de ella. Pero, principalmente, espero que sirva como un espacio que introduzca las prácticas de la producción musical a la comunidad mexicana e hispanohablante, para que más personas puedan relacionarse con la producción musical de una forma creativa, sin condiciones ni reglas del mercado. Quizás, en un futuro, de esa relación puedan surgir creaciones artísticas y tecnológicas que potencien el bienestar y el desarrollo de nuestro entorno.



Referencias:

*Todas las referencias en línea fueron consultadas por última vez el 31 de agosto de 2018.

Adell, J. (2007). "Software libre en educación". Publicado en línea por el Departamento de Educación de la Universitat Jaume I Castellón (España). Disponible: [http://elbonia.cent.uji.es/jordi/wp-content/uploads/docs/Software libre en educacion v2.pdf](http://elbonia.cent.uji.es/jordi/wp-content/uploads/docs/Software%20libre%20en%20educacion%20v2.pdf)

Ally, Mohamed. (2004). "Foundations of Educational Theory for Online Learning". The Theory and Practice of Online Learning. Alberta: Athabasca University Press.

Armijo de Vega, C, McAnally-Salas, L, Lavigne, G. (2009). "Attitudes and perceptions of students in a systems engineering e-learning course". Acta didáctica Napocensia, Vol II, No. 2.

Barahona, E. (2016). "Enseñanza virtual ¿Asíncrona o Síncrona?". Conectados (Blog). Disponible: <http://blog.smconectados.com/2016/04/07/ensenanza-virtual-asincrona-o-sincrona/>

Borne da Silveira, L. (2015). "Tecnologías en la educación musical a distancia en contextos universitarios brasileños. Una mirada hacia la práctica docente". Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas, Vol. 11, no.1. Disponible: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/12203>

Borne, L y Maffioletti, L. (2015). "Yo y los otros: Relaciones e interacciones en la educación musical a distancia. Algunas miradas docentes". Neuma: Revista de Música y Docencia Musical, Año 8, Vol. 2, pp. 184-212.

Chau, K. (2014). "Computer and Music Pedagogy". Digital Da Vinci. New York: Springer.

Chavez , F. (2015). "¡Urge enseñar cibernautica!". Revista Pilku, no. 19, año V. Disponible: <https://pillku.org/article/urge-ensenar-cibernautica/>

Cormier, D. (2010). "What is a MOOC". Video de youtube. Disponible: <http://www.youtube.com/watch?v=eW3gMGqcZQc>

Dougiamas, M, Taylor, P .(2003). "Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System". Proceedings of ED-MEDIA 2003--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Honolulu:Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Ferro, S, Martínez, A, Otero, M. (2009). "Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles ". Edutec: Revista Electrónica

de Tecnología Educativa, No. 29. Disponible: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451>

Flispatrick, J (2010). "Bandcamp Catalogs Indie Music For Listening And Download". Liferhacker. Disponible: <https://www.liferhacker.com.au/2010/10/bandcamp-catalogs-indie-music-for-listening-and-download/>

FM, Y. (2018). "¿Cual es la diferencia entre el Software Libre y el Open Source?". Genbeta.com. Disponible: <https://www.genbeta.com/a-fondo/cual-es-la-diferencia-entre-el-software-libre-y-el-open-source>

Free Software Foundation Staff. "What is free software and why is it so important for society?". Free Software Foundation. Disponible: <https://www.fsf.org/about/what-is-free-software>

Guglielmetti, M. (2017). "Please donate for Musix GNU+Linux 4.0. 2018". Sitio oficial de la distribución de GNU/Linux Musix. Disponible: <https://musixdistro.wordpress.com>

Hale, N. (2008). "Our Mission Statement, Values, and Vision". Linux Musicians. Disponible: <https://linuxmusicians.com/viewtopic.php?f=26&t=271>

Hebert, D. (2007). "Five Challenges and Solutions in Online Music Teacher Education". Research & Issues in Music Education, vol.5, no.1.

HUMANIDADES Y NTICS: Aplicación de las NTICs al Latín y la Cultura Clásica (2017). "Los mooc en la educación del futuro : La digitalización de la formación". Disponible: <https://latnsite.wordpress.com/2017/06/01/los-mooc-en-la-educacion-del-futuro-la-digitalizacion-de-la-formacion>

Jardines F. (2009). "Desarrollo histórico de la educación a distancia". InnOvaciOnes de NegOciOs, Vol. 6, No. 2. Disponible: http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/6.2/A5.pdf Les Paul Foundation. "timeline". Disponible: <http://www.les-paul.com/timeline/sound-on-sound>

Mc Cormack, C. (2016). "The Advantages of Choosing an Audio Orientated Linux Distribution". Libre Music Production. Disponible: <https://libremusicproduction.com/articles/advantages-choosing-audio-orientated-linux-distribution>

MacArthur, G . (2018). "AV Linux 2018.4.2 Released!". Bandshet.net. Disponible: <http://www.bandshed.net/2018/04/21/av-linux-2018-4-2-released/>

MacArthur, G. (2018). AV Linux 2018.4.12 user manual. Publicación independiente. Disponible: <http://bandshed.net/pdf/AVL2018UserManual.pdf>

Moran, J. (1994). "O que é educação a distância?". Disponible:

<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>

Moreno, M. (2015). "Una propuesta para su análisis histórico". La Educación a Distancia en México: una nueva realidad universitaria. Ciudad de México: UNAM & Virtual Educa.

Pastor, M. (2005). "La educación superior a distancia en el nuevo contexto tecnológico del siglo XXI". Revista de la Educación Superior, Vol XXXIV (4), No. 136, pp.77-93.

Peng, V. (2016). "How Can MOOC Providers Create an Interactive Learning Experience in the Arts?". AMT-Lab. Disponible: <https://amt-lab.org/blog/2016/1/how-can-mooc-providers-create-an-interactive-learning-experience-in-the-arts>

Raymond, E. (2008). "The Cathedral & the Bazaar". Sebastopol: O'really media.

Riley, J. "What is ICT?". Tutor 2U. Disponible: <https://www.tutor2u.net/business/reference/what-is-ict>

Ros, I. (2008). "Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar". Ikastorratza, e-Revista de Didáctica 2. Disponible: http://www.ehu.es/ikastorratza/2_alea/moodle.pdf

Salinas, J. (1998). "El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital". Agenda Académica, Vol. 5, N. 1.

Salavuo, M. (2008). "Social media as an opportunity for pedagogical change in music education". Journal of Music Education and Technology, No.1.

Song, L, Hill, J. (2007). "A Conceptual Model for Understanding Self-Directed Learning in Online Environments", Vol. 6, No.1. Disponible: <http://www.ncolr.org/jiol/issues/pdf/6.1.3.pdf>

Stallman. R (2004). Software libre para una sociedad libre. Madrid: Traficantes de Sueños.

Stallman, R (2003). "Why Schools Should Exclusively Use Free Software". GNU Operating System. Disponible: <https://www.gnu.org/education/edu-schools.en.html>

Stone, V. (2009). "CcMixer: A Memoir". Fourstones.net. Disponible: http://fourstones.net/ccMixer_A_Memoir.pdf

Tu Función (sitio web). (2006). "Cronología de la historia de las distribuciones Linux". Disponible: <http://www.tufuncion.com/historia-distribuciones-linux>

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Música. Programa de Asignatura: Producción musical y registro sonoro. Disponible:

http://www.fam.unam.mx/div/cim/licenciatura/mapas_web/pdf/composicion/opt_mod_1/prod_music_reg_sonoro_1.pdf

Unesco. (2009). Padrões de Competência em TIC para Professores. Disponible:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209por.pdf>

Discogs. "Victor Silvester and His Ballroom Orchestra". Disponible:

<https://www.discogs.com/artist/637435-Victor-Silvester-and-His-Ballroom-Orchestra>

Grundy, S. (1994). Producto o praxis del curriculum. Madrid: Morata.

Páginas de internet:

Ardour: <http://ardour.org>

Artica Online: <https://www.articaonline.com>

Ask ubuntu: <https://askubuntu.com>

Audacity: <https://www.audacityteam.org>

AVLinux Forum: <http://bandshed.net/forum/index.php>

Bandcamp: <https://bandcamp.com>

ccMixer: <http://ccmixter.org>

Centro de Estudios de Jazz: <https://www.uv.mx/jazzuv>

Coursera. Producción Musical y su Efecto en la Composición:

<https://es.coursera.org/learn/produccionycomposicion>

Coursera. Survey of Music Technology: <https://es.coursera.org/learn/music-technology>

Debian: <https://www.debian.org>

edX: <https://www.edx.org/es>

Freesound.org: <https://freesound.org>

Github: <https://github.com>

Jack Audio Connection kit: <http://jackaudio.org>

KXStudio: <https://kxstudio.linuxaudio.org>

Kadenze: <https://www.kadenze.com>

Laboratorio de Música Libre: <https://laboratoriodemusicalibre.wordpress.com>

Libremusicproduction: <http://libremusicproduction.com>

LinuxMusicians: <https://linuxmusicians.com>

LMMS: <https://lmms.io>

Musix: <https://musixdistro.wordpress.com>

Open Source Initiative: <https://opensource.org/osd>

Portal de la Universidad Veracruzana: <https://www.uv.mx>

Pure Data: <http://puredata.info>

Rancho Electrónico: <https://ranchoelectronico.org>

Supercollider: <https://supercollider.github.io>