



U N I V E R S I D A D
D E L O S H E M I S F E R I O S
S A B E R Y S A B E R H A C E R

Facultad de Artes y Humanidades

Música

Tecnologías de información y comunicación que ayudan a mejorar el aprendizaje teórico práctico musical en la guitarra eléctrica dentro de niveles avanzados de educación superior.

Ensayo Académico

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para la obtención del título de Licenciatura en Música

Autor

María Belén Landázuri

Tutor: David Fernando Acosta

Enero/ 2017

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, al personal docente de la Universidad de los Hemisferios y a mi familia por el apoyo brindado para la culminación del presente proyecto.

RESUMEN

El objetivo del autor en el ensayo es investigar y analizar las diferentes herramientas de tecnología de información y educación (TIC), como método para mejorar el aprendizaje de la música en la guitarra eléctrica.

Se ha realizado un estudio sobre programas, aplicaciones, páginas web, ordenadores y dispositivos móviles que posibiliten la grabación, reproducción, estudio y análisis de música, que en algún momento servirá de guía para estudiantes y maestros que necesiten información detallada sobre dichas herramientas.

En conclusión, existe tecnología de información y comunicación al alcance económico para maestros y estudiantes, solamente es importante crear una plataforma educativa sencilla para músicos, que contenga programas y material bibliográfico actualizado, así como, convenios con bibliotecas virtuales nacionales e internacionales que permitan el libre acceso a estudiantes.

Por otra parte, es necesario contar con asesoría de un experto en informática musical que conozca sobre características y rendimiento del sistema de un ordenador, para el buen funcionamiento de programas y aplicaciones.

Palabras claves: tecnología, música, software, aplicaciones, internet, precios.

ABSTRACT

In rehearsals, the objective of the author is investigate and analyze the different information and communications technology (ICT) tools, a method to improve learning of the music in the guitar electric.

A study has been made on programs, applications, websites, computer and mobile devices in order to facilitate recording, reproduction, study, and analysis of music. This would serve of guide to students and professors in case of need some detailed information about these tools.

In conclusion, technology of information and communication exist to be reached by students and professors in low prices. The first and important step is create a simple educational platform for musicians that contains programs and modernized bibliographical material, as well as, agreements with national and international libraries with free access to students.

On the other hand, it is necessary to count with advice from a computer musician expert on characteristics and performance of the system of a computer in order to get a better operation of programs and applications.

Keywords: technology, music, software, applications, internet and prices.

INDICE

| | |
|---|----|
| Facultad de Artes y Humanidades | 1 |
| AGRADECIMIENTO | 2 |
| RESUMEN | 3 |
| ABSTRACT | 3 |
| INDICE..... | 4 |
| INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| MARCO HISTÓRICO | 8 |
| HERRAMIENTAS TECNOLÒGICAS QUE AYUDAN AL APRENDIZAJE DE LA GUITARRA ELÉCTRICA..... | 21 |
| 3.1. Software..... | 21 |
| 3.1.1. Software Base | 21 |
| 3.1.2. Software Aplicativo..... | 21 |
| 3.1.2.1. Licencias de Software Aplicativo | 21 |
| 3.1.2.2. Software DAW | 22 |
| 3.1.2.3. Editores de Partitura..... | 23 |
| 3.1.2.4. Generadores de acompañamiento | 24 |
| 3.1.2.5. Transcriptores | 25 |
| 3.1.2.6. Emuladores de Amplificadores y efectos de sonido..... | 25 |
| 3.2. Dispositivos móviles..... | 26 |
| 3.2.1. Tipos de dispositivos móviles. | 26 |
| 3.2.2. Sistemas operativos de dispositivos móviles..... | 26 |
| 3.2.3. Aplicaciones principales de música para dispositivos móviles..... | 27 |
| 3.2.3.1. Afinador y metrónomo..... | 27 |
| 3.2.3.2. Secuenciadores..... | 27 |
| 3.2.3.3. Emuladores Hardware..... | 28 |
| 3.2.3.4. Notación Musical | 28 |
| 3.2.3.5. Transcripción | 29 |
| 3.2.3.6. Teoría- Armonía-Escalas | 29 |
| 3.2.3.7. Generadores de acompañamiento | 30 |
| 3.2.3.8. Técnica del instrumento | 30 |
| 3.3. Recursos Web. | 30 |

| | |
|--|----|
| 3.3.1. Bibliotecas Vituales | 31 |
| 3.3.2. Videos para fines educativos y comerciales..... | 32 |
| 3.3.3. Escuchar música..... | 33 |
| 3.3.4. Backing Track..... | 33 |
| 3.4. Hardware Musical..... | 33 |
| 3.4.1. Computadores..... | 34 |
| 3.4.2. Interfaz de Audio | 36 |
| 3.4.3. Controladores MIDI | 37 |
| 3.4.4. Micrófonos | 38 |
| 3.4.5. Monitores de Estudio..... | 39 |
| 3.4.6. Auriculares para estudio de grabación..... | 40 |
| CONCLUSIÓN | 42 |
| BIBLIOGRAFIA | 43 |

INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como propósito investigar y analizar las diferentes herramientas tecnológicas que pueden servir para el correcto aprendizaje, de la música popular moderna en la guitarra eléctrica.

La guitarra eléctrica se originó entre los años 1920 y 1924 por Lloyd Loar en Estados Unidos, su rasgo característico “son las pastillas, que es una unidad fonocaptora que convierte el sonido provocado por la vibración de las cuerdas del instrumento en señales eléctricas. Esta señal pasa a un amplificador y se vuelve a transformar en sonido, en un altavoz” (Denyer, 1992, pág. 49).

Los nombres claves en la evolución de la guitarra eléctrica moderna de cuerpo masizo fueron Adolph Rickenbacker, Leo Fender y Les Paul. Gran parte del trabajo experimental se realizó en las compañías Fender y Gibson.

El dominio total de la guitarra eléctrica, tendría su apogeo como instrumento musical moderno de gran relevancia en géneros como el blues, jazz, rock, funk, entre otros. Con músicos excepcionales que desarrollaron una nueva técnica de guitarra eléctrica solista e innovaron la música popular moderna, aportando sonido y musicalidad.

Debido al extenso estudio y análisis que representa impartir información sobre géneros musicales modernos y contemporáneos, el profesor de guitarra eléctrica no tiene mucho tiempo de abarcar conceptos de armonía, historia, contrapunto y análisis musical del siglo XX y XXI en una clase, impartida a estudiantes que no han recibido una buena educación musical básica regularizada que los prepare para niveles superiores en música.

Por esta razón es importante la utilización de herramientas tecnológicas de información y comunicación (TIC), que junto a la elaboración de una buena metodología profesional regulada, se logre sintetizar material musical educativo actualizado de manera secuenciada y ordenada.

Se denomina tecnologías de información y comunicación (TIC) aquellas tecnologías que permiten el almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos, brindando una gran variedad de formas comunicativas (Lana, 2007, pág. 18).

Es así como a finales de los años noventa, Richard E. Mayer, junto con un grupo de investigadores, han tratado de reunir los elementos necesarios, que permitan dirigir el diseño específico para la enseñanza multimedia. En el año 2005 Mayer publicó un libro llamado *Multimedia Learning* que explica como se genera el conocimiento a través de los medios.

Otros estudios han intentado estandarizar el material multimedia para la educación, entre los que se destacan dos: *Instructional Management System Project*, que es una asociación de empresas americanas e instituciones educativas para levantar estándares tecnológicos, y *The Promoting Multimedia Access Education and Training in European Society*, más conocido como proyecto Prometeus.

Basándose en investigaciones expuestas anteriormente, países como Corea del Sur y Finlandia logran combinar pedagogía y tecnología. Priorizan el trabajo grupal sobre el individual junto con una buena preparación del docente que promueve la capacidad de investigación del alumno. Gracias a esta nueva metodología de enseñanza, se han abierto

puertas a la mejora del sistema educativo básico y superior en todas las áreas profesionales, que prepare al estudiante para el futuro.

Sin embargo, para que estos estudios funcionen en Ecuador es necesario determinar si la mayor parte de la población tiene acceso a la tecnología.

Según las encuestas realizadas entre el año 2012 y 2015 a nivel nacional el uso de la tecnología dentro y fuera de los hogares ha sufrido un incremento significativo basándonos en los siguientes datos:

| | 2012 | 2015 |
|----------------------|--------------|-------|
| Comp. Portátil | 13,9% | 24,8% |
| Comp. De Escritorio | 26,4% | 27,7% |
| Telefonía Fija | 42,4% | 38,9% |
| Telefonía Celular | 81,7% | 89,5% |
| Internet | 22,5% | 32,8% |
| Teléfono inteligente | 51,3% (2013) | 55,4% |

El resultado final realizado en el 2015, el 12,2% de las personas en el Ecuador son analfabetas digitales¹.

Es decir, que gracias a estas cifras podemos determinar que cada vez el país crece en tecnología y tiene acceso a información actualizada. Entonces por que no crear una plataforma de estudio y avance para estudiantes de todas las edades, basándonos en investigaciones preliminares sobre pedagogía y tecnología.

A lo mejor sería bueno que cada facultad tenga su propia plataforma tecnológica de información y educación, para el correcto aprendizaje de temas en específico, porque ayuda a cubrir las dificultades de aprendizaje en la materia, que en este caso vendría a ser el estudio de la música moderna y contemporánea en la guitarra eléctrica.

Con relación a lo expuesto anteriormente como estudiante de música considero que se debería estudiar y analizar las posibles herramientas tecnológicas de sencillo manejo, que pueden servir dentro y fuera de la institución educativa. Tomando en cuenta un presupuesto moderado de dinero al alcance de estudiantes y maestros, para el correcto uso y mantenimiento de estas herramientas tecnológicas.

¹ Analfabetas Digitales._ Son aquellas personas que simultáneamente cumplen tres características: 1) No tiene celular activado. 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado una computadora. 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado internet.

MARCO HISTÓRICO

El concepto de tecnología musical contemporánea abarca diversos campos de creación y producción, y se refiere a distintas herramientas y aparatos de producción sonora.

La tecnología musical tuvo su origen en el estudio del sonido puro y ruido como elemento principal para componer, así fue como comienzan una serie de investigaciones e invenciones de aparatos electrónicos que hicieran posible manipular la espacialidad, altura y timbre del sonido.

El primer instrumento musical eléctrico fue construido en 1891, por Taddeus Cahill llamado Telharmonium que producían tensiones sinusoidales a distintas frecuencias cuya amplitud (volumen) podía ser atenuada, determinando las características de cada registro.

En 1909 surge en Italia un movimiento que empezó a valorar el ruido como fuente sonora, inspirado en el futurismo del artista y escritor Filippo Marinetti, “que defendía la necesidad de desechar todas las concepciones artísticas anteriores para poder desarrollar un nuevo arte apropiado a una época basada en la tecnología” (Morgan, 1999, pág. 132).

El futurismo musical marcó una nueva tendencia dentro de la composición musical por medio del estudio del ruido como sonido puro, el uso de escalas microtonales y combinaciones polirrítmicas, que más tarde evolucionaría dentro de la música electrónica.

Los exponentes del futurismo musical fueron Francesco Balilla Pratella y Luigi Russolo que habían comenzado a experimentar con música creada por ruidos y la electrónica rudimentaria de la época.

Luigi Russolo llevó a cabo una investigación y clasificación sistemática de diferentes clases de ruidos. Gracias a éste trabajo de investigación inventó en 1913 un “nuevo instrumento llamado intonarumori (entonadores de ruidos) a los que dividió en seis tipos de timbres diferentes: booms, silbatos, susurros, gritos, sonidos percutidos y sonidos vocales” (Morgan, 1999, pág. 134).

Más tarde Erik Satie empieza a utilizar objetos que generan ruido como elemento musical en su obra de ballet “Parade” en mayo de 1917.

Mientras tanto en 1928 el violonchelista e ingeniero Maurice Martenot, importante figura de la música francesa del siglo XX, inventó el instrumento de las Ondas Martenot.

La construcción del instrumento de Maurice Martenot, estaba basado en la fisionomía del piano al cual, se le agregó elementos electrónicos que posibilitaran cambiar la altura del sonido, realizar glissandos, trémolos, vibratos y ligaduras. Fue el primer instrumento electrónico en usar sonidos sintetizados.

Este invento abrió nuevos horizontes a la investigación sobre la música ejecutada con instrumentos electrónicos.

En 1938, el compositor Jhon Cage hace una importante contribución dentro de la exploración tímbrica en su obra *Bancchanale* con la invención del piano preparado; un piano entre cuyas cuerdas se insertan objetos diversos, para conseguir sonidos, vibraciones y efectos percusivos al tocar el instrumento.

La intención de John Cage mediante el uso del piano preparado era “alterar la homogeneidad del timbre del piano y de asociar a determinadas teclas timbres específicos” (Supper, 2007, pág. 29).

Más tarde en 1939, Cage compuso “*Imaginary Landscape Nro. 1* para dos tocadiscos de velocidad variable, discos de prueba con grabaciones de sonidos sinusoidales, piano con sordina y un platillo es considerada como la primera obra de electrónica en vivo” (Supper, 2007, pág. 18).

Desde la Segunda Guerra Mundial, las tecnologías de grabación y reproducción sonora experimentaron un fuerte desarrollo, debido al apareamiento de la inteligencia artificial.

Inteligencia artificial es un tipo de inteligencia exhibida por máquinas. El artefacto idóneo para su evolución era el ordenador, como un instrumento potencial que marcaría el desarrollo de la comunicación e información.

La primera computadora que inventó el hombre para realizar operaciones de cálculo fue el ábaco originario de China, con 2500 años de antigüedad.

En el siglo XVII, Blaise Pascal filósofo y matemático francés, elabora “la primera calculadora mecánica “La Pascalina” para sumar y restar, mediante un mecanismo de ruedas dentadas que representaban números entre cero y nueve” (Lahoz, El origen del ordenador, 2005, pág. 33).

En la misma época, Gottfried Leibniz matemático francés, demostró las ventajas de utilizar el código binario², en lugar del decimal. Construye una máquina aritmética que realizaba las cuatro operaciones básicas y calculaba raíces cuadradas. El código binario fue perfeccionado 300 años más tarde por Alan Turing.

En 1805 el mecánico industrial Joseph Marie Jacquard logra automatizar el proceso de hilado, utilizando tarjetas de cartón perforado, que indicaban a las agujas realizar dicha operación. Jacquard logró la automatización haciendo que la máquina entienda las perforaciones que contenía cada tarjeta de cartón.

Años más tarde, Babbage incorpora en su máquina analítica tarjetas perforadas utilizando un complicado lenguaje de programación, con el objetivo de poder resolver cualquier tipo de cálculo aritmético.

Años más tarde, el gobierno de los Estados Unidos recurre a la máquina tabuladora de Herman Hollering, que incorporaba en su sistema eléctrico tarjetas perforadas con el fin de clasificar información.

Herman Hollerith en 1896 edificó Tabulating Machine Company con el propósito de vender su máquina tabuladora. Junto a otras compañías en 1924 pasó a denominarse International Business Machines Corporation (IBM).

El matemático inglés Alan Turing en 1938, en base a sus investigaciones introduce la máquina abstracta o teórica, que sería la base para construir el ordenador de los años 40, con la que fue posible definir algoritmo³, que representa uno de los conceptos fundamentales de la computación. “Su máquina consistía en demostrar si determinado problema podía resolverse o no mediante el cálculo matemático” (Lahoz, Turing. El primer ordenador artificial, 2005, pág. 108).

2 El código binario es una representación del sistema binario también llamado código máquina y es el único tipo de código que puede ejecutar una computadora.

³ Es una secuencia de instrucciones que representan un modelo de solución para determinado tipo de problemas.

- En este período aparece la primera generación de computadores entre 1946 y 1957 cuyas características eran:
 - Este ordenador se recalentaba rápidamente debido a que empleaba tubos al vacío que necesitaban mayor refrigeración.
 - Era una máquina grande y pesada que utilizaba un tipo de cableado grande.
 - La programación se realizaba externamente con un lenguaje de programación complicado.
 - Se utilizaba una memoria de almacenamiento constituida por tambores magnéticos.

Durante la segunda guerra mundial Alan Turing trabajaba para el servicio secreto británico con el propósito de descifrar los mensajes en código de los alemanes, mediante la construcción de una máquina programable, electrónica y digital llamada Colossus cuyo problema era el almacenamiento de datos.

F. C. Williams y T. Kilburn resolvieron el problema de almacenamiento, mediante el uso del tubo Williams de 1200 bits⁴, que fue uno de los primeros sistemas de memoria principal similar a lo que actualmente se conoce como memoria RAM (Random Access Memory).

Entre 1939 y 1944 Howard Aiken crea el ordenador Harvard Mark I, en Estados Unidos, esta máquina era capaz de efectuar sumas en un tercio de segundo y multiplicaciones en seis segundos, orientada a la resolución de problema militares (Lahoz, 2005, pág. 115).

En 1946, John Mauchly y Prester Eckert crearon el ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer). Estaba diseñado con interruptores y más de 15000 tubos de vacío, operaba con targetas perforadas y su capacidad de cálculo era muy superior al Mark I, podía realizar 5000 operaciones por segundo.

El tubo Williams permitió que se construyera la Manchester Mark I en 1949, por los británicos William, Kilburt y Turing. Este sistema electrónico de acopio era complementado por otro, un sistema magnético de memoria cuya función era similar a la del disco duro actual y desempeñaba la función de memoria auxiliar.

Más tarde el ingeniero John von Neumann inventó la Computadora Automática Electrónica Variable Discreta o EDVAC en 1950, se caracterizaba por emplear código binario, con un procesador central dónde se pudieran llevar a cabo los cálculos, una memoria interna donde se pudiera almacenar programas, datos y una unidad de entrada y de salida.

En el campo de la música, en 1955 los ingenieros Harry Olson y Herbert Belarin basándose en el funcionamiento y diseño del computador Mark I, fabrican el RCA Mark II Electronic Music Synthesizer, utilizaba bandas de papel perforado y codificaba los parámetros del sonido. Fue el primer instrumento en trabajar con un generador de ruido.

Mientras tanto, un experimentador acústico, fonetista y teórico de información alemán, Werner Meyer-Eppler publicó un libro, en el que promovía la idea de producir música únicamente mediante la utilización de aparatos electrónicos.

⁴ Es el acrónimo Dígito Binario. Un Dígito Binario es una expresión numérica, que únicamente puede tomar uno de dos valores: cero o uno. Toda la información codificada en un ordenador es medida en bits.

Meyer-Eppler publicó varios ensayos sobre la producción de lenguaje sintético y presentó invenciones tales como el codificador de voz, que más tarde se lo llamaría vocoder. Su trabajo influyó en los compositores relacionados con el estudio de Radio Francesa.

En 1950, el ingeniero de sonido y compositor Pierre Schaeffer fundó el estudio de Radio Francia en París, año oficial del nacimiento de la música concreta. Sus investigaciones partían de una conceptualización de los objetos sonoros, basada en la fenomenología de Husserl, como posteriormente ejemplificó en su “Tratado de los objetos musicales”

Para los músicos de aquella época no existía el concepto de tonalidad y no se utilizaba instrumentos musicales convencionales por lo que al inicio sus obras estuvieron enfocada a “la música concreta que pretendía componer obras con sonidos de cualquier origen (especialmente los que se llaman ruidos) juiciosamente escogidos, y reunidos después mediante técnicas electroacústicas de montaje y mezcla de las grabaciones.” (Schaeffer, 1966, pág. 20)

El estudio de grabación para Pierre Schaeffer fue sinónimo de experimentación sonora, ya que podía observar un gran potencial en el uso adecuado del mismo, para explorar distintas técnicas de microfonía y grabación. Schaeffer empezó a estudiar la ubicación del sonido en el espacio y tiempo utilizando un sistema de altavoces y manipulaciones electrónicas como filtrado de bandas de frecuencia, la reverberación y la modulación de anillos⁵.

Entre las composiciones más importantes de Shaeffer son: *Cinq études de bruits* y *Symphonie pour un homme seul*.

Por primera vez se usa la técnica de sampleo o muestreo con la aparición del fonógeno, “inventado por Pierre Shaeffer, es un magnetófono de transposición variable” (Souriau, 2010, pág. 590). “Las cintas magnéticas que lo componen, contenían el material grabado que se cortaba en diferentes secciones, posteriormente se agrupaba y luego se pegaba según los diferentes grados de densidad” (Supper, 2007, pág. 52).

Mientras la experimentación sonora en estudio avanzaba, surgieron nuevas corrientes de composición musical como el dodecafonismo y el serialismo que inspirarían a Kalheinz Stockhausen, que con la utilización de dispositivos electrónicos para crear sonidos y algoritmos matemáticos logró establecer los cimientos de la música electroacústica.

La música electroacústica pretende sintetizar varios timbres mediante la suma de ondas sinusoidales por medio de la utilización de la síntesis aditiva que funciona a la inversa del teorema de Fourier en el que explica, que cualquier sonido se puede descomponer en una suma de ondas sinusoidales, mientras que la síntesis aditiva sugiere que con la suma de tonos puros se puede conseguir un sonido complejo.

Stockhausen plasmaría todo su conocimiento sobre electroacústica y el orden de éste material en el tiempo, en su obra “El canto del adolescente” en 1956. Fue un gran aporte para la época, ya que era un campo de investigación desconocido para muchos.

Pronto, Stockhausen se encontraría con las limitaciones de la tecnología de la época y tendría que esperar a la llegada del ordenador, para poder crear sonidos equivalentes al de los instrumentos musicales tradicionales.

⁵ Corresponde a la multiplicación de dos señales bipolares. Se multiplica una señal portadora por una señal moduladora. La modulación de amplitud es muy similar a la modulación de anillo.

En 1956 nace el primer disco duro⁶ llamado Ramac 305, por parte de IBM, el cual fue un encargo de la fuerza aérea de los Estados Unidos.

- Empieza la segunda generación de computadores entre 1958 y 1965, algunas de sus características son:
 - Los tubos son remplazados por la tecnología de los transistores.
 - Disminuyen considerablemente el tamaño de las máquinas.
 - Se podía colocar la máquina en cualquier lugar, ya que el control de ambiente cada vez era menos estricto.
 - La programación comenzó a ser interna.
 - Se empezó a medir la velocidad del sistema en microsegundos.
 - Se incorporan lenguajes de programación cada vez más complicados.

La empresa IBM en la década de los sesenta, dominaba el mercado de los computadores y empezaron a cambiar las tarjetas perforadas por el uso de la tecnología de los transistores, con una base de algunas décimas de milímetro cuadrado y una altura de alrededor de 150 micras.

En 1959, la compañía Texas Instruments consiguió imprimir varios transistores en un trozo de silicio que se conectaban mediante pistas metálicas impresas, se llamaron circuitos integrados o chip de silicio, el cual fue un gran avance para la miniaturización de los transistores.

Mientras tanto, el compositor Milton Babbitt estudiante del Centro de Música Electrónica de Columbia-Princeton, fue uno de los primeros compositores que realizó una pieza llamada *Composition of Synthesizer* (1961), con el RCA Electronic Music Synthesizer. (Supper, 2007, pág. 80).

Gracias al desarrollo de la tecnología informática en la década de los 50, se llevó a cabo una serie de estudios dedicados a la música por ordenador en universidades de Estados Unidos y Europa.

Más tarde en 1962, IBM introduciría al mercado un nuevo modelo de disco duro, el 1301, con una capacidad de 28 MB con densidad de área 10 veces mayor que el Ramac 305.

A partir de este año, muchas empresas empezaron a fabricar el disco duro en base al 1301 de IBM.

- La tercera generación de computadores aparece entre 1965 y 1970 sus características son:
 - Se produce un cambio en el tamaño de los equipos.
 - El transistor es remplazado por el microtransistor.
 - La utilización de núcleos magnéticos permite que el manejo de la memoria siga siendo interna.
 - Surge la definición de sistema operativo.
 - Se crea ARPANET como una red de comunicación e información.

⁶ Elemento de almacenamiento de datos en forma magnética u óptica, constituido por una lámina delgada con forma circular.

I.B.M marcó el comienzo de una nueva serie de computadores con la fabricación de los macro ordenadores conocidos como mainframes, grandes, rápidos y caros, capaces de controlar varios dispositivos de entrada y salida.

En 1966 aparece ARPANET institución que pone en práctica ideas y conceptos sobre la creación de una red global de información y comunicación.

Xenakis construye EMAMu (Étude de Mathématique et Automatique Musicales), en éste centro se desarrollo la workstation de música por ordenador UPIC, en la cual se podía configurar de manera directa un cuanto sonoro elemental⁷.

En el mismo año, Stockhausen introdujo el concepto de intermodulación que consiste en que dos o más fuentes sonoras interaccionen entre sí, por ejemplo la envolvente de un sonido se aplica al timbre de otro obteniendo un sonido híbrido entre los dos.

En 1967, Alan Shugart y David F. Noble inventan el disquette (disco flexible).

Nace el sistema operativo⁸ en los laboratotios Bell de ATT&T por un grupo de empleados, los más destacados fueron: Ken Thompson, Dennis Richie y Douglas McIlroy.

Por otro lado, Paul Lansky y Barry Vercoe, entre otros, desarrollaron paquetes de programas informáticos diseñados para la manipulación y creación de sonido, que se entregaban gratuitamente a los compositores interesados.

Paul Lansky atribuye un carácter musical al lenguaje hablado y utiliza el ordenador como micrófono aural. Su interés estuvo centrado principalmente en los ruidos ya existentes y en la voz humana (Supper, 2007, pág. 80).

Gracias a la idea de Stockhausen, el ingeniero de instrumentos electrónicos Robert Moog, junto con Ronald Buchla, fabrican el primer sintetizador controlado por tensión⁹. Al utilizar ésta técnica se podían ajustar parámetros de sonido, filtros o amplificadores. No se realizaba manualmente sino mediante tensiones de control asignadas a estos módulos.

Los años setenta marcarían la época dorada de la industria de instrumentos electrónicos, gracias a compañías de Estados Unidos como Moog Music Arp Instrument, Don Buchla, Secuencial Circuit entre otras, ayudarían al músico profesional adentrarse en el mundo de la tecnología.

Volviendo al tema de los ordenadores, Palo Alto Research Centre (PARC) de la empresa Xerox, en 1970, toma en cuenta la idea de Douglas Cael Engelbart, de simplificar las funciones del computador. Varios científicos y expertos desarrollaron los estándares informáticos que utilizamos actualmente: iconos, menús desplegados, ratón e interfaces gráficos de usuario en su computador Xerox Alto.

En la misma época Intel crea la primera memoria dinámica RAM, denominada 1103 con una capacidad de 1024 bits.

⁷ En la síntesis con cuantos sonoros se generan nuevos sonidos gracias al alineamientos de sonidos elementales denominados gránulos y tienen una duración de entre 5 y 20 milisegundos.

⁸ Conjunto de órdenes y programas especialmente hechos para la ejecución de varias tareas. El objetivo principal de un sistema operativo es lograr que el sistema se use de manera cómoda, y que el hardware del computador se emplee de manera eficiente.

⁹ El término control por tensión (Voltage Control, VC), designa el proceso de control de diferentes módulos electroacústicos por medio de tensiones eléctricas predefinidas.

- La cuarta generación de computadoras empieza entre 1971 y 1980 las características más representativas de estos ordenadores son:
 - Los microtransistores son remplazados por los circuitos integrados.
 - Dan Bricklin crea la primera hoja de cálculo denominada VisiCalc.
 - La velocidad de proceso se mide en nanosegundos.
 - Se comienza a trabajar con la multiprogramación.
 - Aparecen nuevos lenguajes de programación.

Ray Tomlinson crea el primer programa para enviar correo electrónico en 1971.

Intel tomando en cuenta la tecnología de Texas Instrument fabricó un microprocesador para una calculadora japonesa pequeña, con un chip 4004, con espacio de 4 bits y capacidad de procesar datos usando cuatro dígitos binarios.

El microprocesador es un circuito electrónico que actúa como unidad central de proceso de un ordenador, proporcionando el control de las operaciones de cálculo (Goñi, Robles, & Lara, 1990).

El tamaño reducido del microprocesador de chips hizo posible la reducción del tamaño de los ordenadores, dando lugar al apareamiento de los ordenadores personales.

La creación e integración de la interfaz gráfica por parte de Xerox, incorporaba un fantástico complemento de texto, que más tarde formaría parte de las interfaces desarrolladas por Apple Macintosh.

En 1972, Nolan Bushnell y Ted Dabney crearon la empresa de computadores Atari.

En 1975, William H. Gates y Paul Allen fundaron la compañía de Microsoft.

Steve Jobs y Steve Wozniak constituyeron su propia compañía Apple Computer, quienes introdujeron en los ordenadores su sistema operativo propio, con una hoja de cálculo llamada VisiCalc.

En 1976 lanzaron al mercado el Apple I un ordenador limitado a una placa de circuitos y un teclado opcional.

En 1977 sacaron el Apple II dirigida a usuarios sin experiencia alguna sobre informática, que incorporaba sonidos, gráficos y una unidad de disco que tuvo un enorme éxito en el mercado educativo y mucho más barato que las máquinas anteriores.

Mientras tanto en el instituto de investigación y coordinación de música /acústica (IRCAM) de París, fundado en 1977 por Pierre Boulez se empiezan a utilizar los ordenadores como elemento principal para la composición e investigación.

Aparece el sintetizador Fairlight CMI (Computer Music Instrument), creado por Kim Ryrie y Peter Vogel en 1979, marcó el inicio de la técnica de sampler¹⁰ como lo conocemos ahora. La idea inicial fue construir un sintetizador que pudiera reproducir sonidos naturales y transformarlos en notas musicales.

El Fairlight CMI evolucionó gracias a la utilización del microprocesador Motorola de 8 bits en lugar de osciladores convencionales. La idea revolucionaria de este equipo fue

¹⁰ Un sampler es un instrumento electroacústico digital con el cual se pueden grabar, almacenar, transformar y reproducir sonidos.

adaptar un monitor de ordenador como interface gráfico en el que se podía reflejar los pasos de la envolvente del sonido.

Este instrumento fue conocido gracias a los compositores Hubert Bognermary y Harald Zuschrader, los cuales crearon una sinfonía sonora generada por ordenador en su disco *Erdenklang*.

- La quinta generación de ordenadores empieza desde 1980 hasta los dispositivos actuales y sus principales características son las siguientes:
 - Las redes neurales del cerebro humano sirvieron como ejemplo para la nueva construcción del procesador de ordenador.
 - Se comienza a utilizar y estudiar de manera más profunda la inteligencia artificial.
 - Desde ubicaciones aisladas se puede hacer uso de dispositivos electrónicos y redes de distinto tipo.
 - Se considera el entorno multimedia como una plataforma estandar en todos los computadores.
 - Los ordenadores eran de uso masivo y personal.
 - Aparecieron los discos duros de 10 Mb.

La compañía IBM se asocia con la empresa Intel para elaborar un microprocesador con suficiente potencia, el 8088, conocido como PC (Personal Computer) que carecían de disco duro y solo tenían capacidad para almacenar información en una unidad de disco de 160 Kb, más tarde se introduciría dos disqueteras en sus ordenadores y en 1983 aparecerían los primeros discos duros de 10 Mb.

Luego IBM se asocia con una pequeña compañía que desarrollaba aplicaciones de informática sencillas, Microsoft de Bill Gates, que promueve en 1981, la versión 1.0 de un sistema operativo PC DOS, siendo finalmente el más usado por el usuario de ordenador.

Al principio la PC estándar no incluía capacidades de audio salvo la generación de bips o tonos rudimentarios. La razón fue que en realidad no había aplicaciones importantes que necesitaran más que sonidos básicos.

En la música a partir de los años ochenta los sintetizadores son digitales y se utilizaron para simular y controlar la tecnología analógica existente (Supper, 2007, pág. 91).

Los instrumentos electrónicos fabricados por Secuencial Circuit compañía dirigida por Dave Smith marcaría un paso muy importante con la creación del Prophet 5, el primer sintetizador analógico polifónico controlado por el microprocesador Zilog Z80 de 8 bits y con memoria para almacenar sonidos.

Luego llegó “el proceso de digitalización que empezó a desarrollar nuevos recursos para comunicar los diferentes módulos digitales entre sí” (Supper, 2007, pág. 83), que más tarde se llamaría lenguaje o protocolo MIDI.

Dave Smith tuvo un papel muy predominante en la creación y evolución del protocolo MIDI (Musical Instrument Digital Interface), junto a empresas estadounidenses y japonesas, se plantearon la idea de crear una conexión universal entre instrumentos de distintas marcas.

Las compañías Oberheim y Roland incorporaron interconexiones digitales en sus propios sintetizadores, para poder interconectar dos secuenciadores en serie y así controlarlos con

un solo teclado. También estas dos compañías fabricaron los primeros secuenciadores¹¹, los cuales eran solamente compatibles con sintetizadores Oberheim y Roland.

Después de que varias compañías se pusieran de acuerdo en llevar a cabo el proyecto, en 1983 con la creación del SCI Prophet 600 el primer sintetizador de la historia en incorporar interfaz MIDI junto al Roland Jupiter 6, pero no sería hasta 1983 que se conectarían ambos modelos y se lograra a través del circuito digital MIDI intercambiar información entre dos sintetizadores distintos con éxito.

El nacimiento del MIDI en 1983, coincidió con la llegada de los primeros ordenadores personales.

Mientras tanto, la empresa Apple dominaba el mercado masivo de ordenadores y adoptó las nuevas innovaciones de la empresa PARC de Xerox, estas maquinas incorporaban un procesador CISC de Motorola, el 68000, algo más eficaz que el 8088 de Intel.

En 1984 apareció la Apple Macintosh parecido al ordenador anterior “Lisa” con una sola unidad de disco, un monitor a blanco y negro que incorporaba un GUI (Graphical User Interface)¹² a su sistema operativo, un ratón. Este ordenador era menos potente que las PC pero con un manejo más versátil y sencillo.

La aplicación que más destacaba en el Macintosh era Page Maker de Aldus, una eficaz herramienta para el diseño gráfico, junto a la creación del PostScript de Adobe en 1985, iba a convertir a este ordenador en un instrumento preferido por artistas en la década de los ochenta.

Las compañías de software multimedia originalmente empezaron a trabajar con Apple. No solo ayudaron a desarrollar el hardware, sino también programas de desarrollo multimedia para Macintosh.

Las industrias del software de los computadores personales crece con rapidez, Gary Kildall y William Gates se dedicaron a la creación de sistemas operativos y métodos para lograr una utilización más sencilla de las microcomputadoras.

Alrededor de 1985 los ordenadores que dominaban la informática de consumo de los últimos diez años eran IBM, los Apple Macintosh, el Atari ST y Commodore Amiga (Valenzuela, 1995, pág. 29).

Los ordenadores Atari 520 y el Atari 1040, abrieron un nuevo campo de innovación e investigación musical por parte de aficionados y profesionales en la música generada por ordenador.

Empezaron a programar e incorporar nuevos sonidos electrónicos e intrigantes a partir de la creación de una forma de onda. El tándem Atari Steinberg (ST) fue prácticamente sinónimo de música por ordenador, ya que incorporaba en su sistema “el interconector convertidor de lenguaje de computadora al lenguaje MIDI” (Valenzuela, 1995, pág. 31).

En el mismo año aparece el CD-Rom (Compact Disc-Digital Audio), por parte de las empresas Sony y Philips, con el objetivo de almacenar y leer grandes cantidades de información en formato digital, con una capacidad de almacenamiento de 650 Mb.

¹¹ Instrumentos que pueden grabar y reproducir digitalmente lo que se interpreta.

¹² Permite el uso de iconos u otros indicadores visuales para interactuar con dispositivos electrónicos, en lugar de utilizar solamente el texto a través de la línea de comandos.

PC se hizo indiscutiblemente a la informática de gestión, pero sus limitaciones de memoria y sus escasas posibilidades gráficas dificultaban su uso en aplicaciones más artísticas.

Los computadores Mac de la compañía Apple eran muy costosos, por lo que el campo de la tecnología MIDI fue acaparado por Atari, ya que incorporaba de fábrica un interfaz MIDI.

La desaparición de Atari y Commodore del mercado de ordenadores supuso una gran ventaja para la compañía de Apple que empezó a bajar los precios de sus Macintosh y Microsoft que empezó a incorporar en las PC el sistema operativo Windows 3.1 junto a las ventajas en gestión de memoria, imagen y multitarea.

Para lograr un sonido de calidad los ordenadores tenían que incorporar en su sistema una tarjeta de sonido, es así como, la compañía de Microsoft incorporo en sus ordenadores PC la tarjeta de sonido AdLib, fabricada en 1984, el dispositivo tenía síntesis FM por lo que era posible para los ordenadores generar música multitímbrica y efectos de sonido, aunque todavía la calidad acústica era muy simple.

En 1989 aparece Creative Technology como una compañía grande y fuerte en los Estados Unidos bajo el nombre de Creative Labs lanza la tarjeta de audio Sound Blaster.

La tarjeta Saund Blaster creada por Craeative Labs, era compatible con la Adlib, que incorporaba elementos de reproducción y grabación de audio de 8 bits.

Años más tarde Creative dominaria el mercado posicionandose como fabricante estándar de tarjetas de sonido y cada nueva marca de targetas fabricadas en el futuro tendrían que ser compatibles con la Sound Blaster, ya que programadores y fabricantes programan para este sistema.

Luego apareció a principios de los 90 la tarjeta profesional de sonido Turtle Beach Multisound cuyas características era que utilizaba síntesis PCM actualmente conocido como wavetable, tenía incorporado en su sistema un chip de una compañía fabricante de sintetizadores y sampler EMU System.

Las empresas de instrumentos musicales se preocuparon por elaborar targetas de alta calidad que brindaran fidelidad de reproducción MIDI como la Roland RAP-10 y la Ensoniq Soundscape, que usaban sonidos grabados en memoria ROM (Read-Only Memory)¹³, en lugar de usar memoria RAM.

Al poco tiempo, la compañía Creative lanza al mercado la tarjeta Sound Blaster 32PnP que incluía en su sistema síntesis FM, sonido wabetable, polifonía de 32 voces, efectos de reverberación y permitía grabar y reproducir audio simultaneamente.

La tecnología MIDI (Musical Instruments Digital Interface) fue un invento revolucionario que hizo posible la interconexión de computadoras con cajas de ritmo, sintetizadores, sampleadores, procesadores de señal de audio para que trabajen en sincronización.

Musical Instrument Digital Interface es un lenguaje que permite que ciertos dispositivos electrónicos puedan comunicarse entre sí. Estos dispositivos o instrumentos pueden ser sintetizadores, secuenciadores, cajas de ritmo, procesadores de señal de audio o computadoras, etc.

¹³ Es la memoria que se utiliza para almacenar los programas que ponen en marcha el ordenador y realizan los diagnósticos.

Para poder hacer uso del lenguaje MIDI es necesario hacer una interconexión “por medio de un conector DIN (Deutsch Industry Norm), de cinco conductores y se conecta en la parte posterior de los instrumentos MIDI. Estos instrumentos transmiten y reciben información digital o analógica” (Valenzuela, 1995, pág.40).

Las conexiones básicas de las que disponen los distintos dispositivos MIDI son:

- MIDI IN: Recibe la información transmitida por otro sintetizador.
- MIDI OUT: Transmite la información digital.
- MIDI THRU: Es como si fuera un adaptador de audio en el cual una señal monofónica se puede partir en dos.

En el ordenador se necesita un interconector MIDI interface, que contiene un microchip llamado UART (Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter) que se encarga de recibir y transmitir información en serie entre los sintetizadores y la computadora.

Para que esto funcione se debe elegir siempre el ordenador correcto que tenga gran capacidad de memoria para poder soportar programas de secuenciadores, editores, archivos de sonido, transcripción de música a papel pautado, etc.

Las ventajas de las aplicaciones MIDI son:

- Maneja distintas marcas de teclados sintetizadores desde uno solo.
- Se puede combinar u orquestar diferentes tipos de sonido.
- Controla varios parámetros sonoros.
- Facilita la tarea de un compositor al transcribir la obra en papel pautado. Por medio de una computadora personal y el programa apropiado.

Es así como se convierte este artefacto en una herramienta indispensable dentro de la pedagogía musical, porque ayudó a introducir el computador a las escuelas. Al tener interfaces MIDI que simulaban sonidos de instrumentos convencionales o naturales se crearon plataformas educativas musicales para ayudar a los alumnos a que entiendan de mejor manera la música.

Se puede trabajar la improvisación, tanto vocal como instrumental sobre una secuencia rítmica musical, por medio de programas que hagan posible lo anteriormente establecido, consiguiendo así una nueva obra producto de la originalidad y creatividad del estudiante.

La llegada e innovación de los diferentes dispositivos para guardar información como el CD- ROM, enriquecieron el uso del computador en el aula.

A principios de los 90, el ordenador personal era de uso masivo junto con la llegada de los dispositivos móviles, se podía tener información rápida y actualizada gracias al apareamiento del internet.

Internet surge con la desaparición de ARPANET que era una red para propósito militar a partir del año de 1974, como una nueva forma de brindar y adquirir información rápida a través de la comunicación libre.

Internet maneja un sistema de hipertexto global llamado World Wide Web conocido por sus siglas WWW que permite interconectar páginas con la finalidad de difundir, almacenar, recuperar y exhibir cualquier tipo de información sean imágenes, textos, vídeos, etc.

En 1993 se populariza internet con la creación del primer navegador llamado Mosaic, que proporciona una interconexión multimedia gráfica permitiéndole al usuario facilidad de navegación y convirtiendo las ordenes de texto en imágenes.

Tres años más tarde se empiezan a crear los navegadores como internet explorer con características de búsqueda e interpretación de información para la facilidad del usuario.

La creación del internet banda hancha en 1997 con el modem DSL permite mayor rapidez en el flujo de información a los usuarios. Se beneficiaría de este dispositivo GOOGLE una compañía fundada en 1998, que crearía un buscador con el mismo nombre de la empresa y sería en épocas posteriores el más popular.

Más tarde con mayor facilidad se empezaron a establecer herramientas de internet como los navegadores, que es un tipo de software informático que facilita al usuario la navegación por la web por medio de enlaces o hipervínculos. Entre los navegadores más importantes actualmente están mozilla firefox, cherokee, explorer, safari, etc.

Con la finalidad de mejorar con exactitud la búsqueda de información aparecieron los buscadores. Esta herramienta utiliza varias páginas web conectadas entre si, que tienen acceso a una gran cantidad de información contenida en un base de datos de hipermedios¹⁴, sobre algún tema de interés. Entre los buscadores más solicitados están Yahoo, Ask, Altavista, Google, Bing.

Normalmente las páginas web están programadas según los estandar de HTML y XHTML que es un lenguaje de marcación de hipertexto para la creación y desarrollo de hipervínculos. Existen varios espacios on line en estos formatos dirigidos a espacios educativos, negocios, informativos, entre otros.

El interés por actualizar la plataforma educativa por medio del uso del internet, apareció a finales de los noventa con el desarrollo del IBT surge el e- learning, que se enfoca especialmente en el contenido didáctico y está orientado a la interactividad entre los estudiantes con el contenido hipertextual y multimedia.

El internet con el tiempo se hizo cada vez más libre y gratuito con la creación de los correos electrónicos fue posible intercambiar información de tipo textual, video o documentación digital en distintos formatos. Con esta plataforma de mensajería instantánea se han podido llegar a crear los correos institucionales dentro de servicios electrónicos como Yahoo, Gmail, Hotmail, etc.

Más tarde se crearon las redes sociales que brindan un tipo de comunicación instantánea de libre interacción entre personas que se relaciona en línea por medio del uso de chat, vídeos u otras herramientas. Entre las más importantes está Facebook, Twiter, Instagram, What App, entre otras.

En 1995, se crean los Blogs donde se publica y recopila información de manera cronológica sobre algún tema en concreto. Estos espacios informativos siempre requieren la actualización periódica y respuesta a los comentarios de los usuarios por parte del autor.

Para facilitar la comunicación entre personas situadas en distintas partes del mundo se crearon las video conferencia que permite la comunicación bidireccional con audio y vídeo,

¹⁴ La base de datos de hipermedio almacena la información en forma de nodos conectados por vínculos establecidos por el usuario. Estos nodos pueden contener texto, gráficos, sonido o vídeo.

con esta herramienta se puede intercambiar información gráfica, enviar archivos de distintos formatos o hacer presentaciones, etc.

El correcto uso de dichas herramientas nos permitira aprovechar de manera correcta la web y su aplicación permitira satisfacer necesidades económicas, educativas, políticas, sociales, espirituales etc. Por medio de la libre comunicación e interacción con el mundo exterior.

Tomando en cuenta el e- learning muchas instituciones educativas empezaron a emplear diferentes programas de educación on line que combinan tecnología con educación como por ejemplo: M- learning, Blended Learning y Software Social. Se enfocan en impartir y recopilar material didáctico actualizado que se encuentra en la red por medio de computadores o aparatos elelectrónicos móviles.

Esta evolución muestra como cada vez el aprendizaje necesita mucho más de la tecnología; dejando de ser una simple herramienta de apoyo y pasar a formar parte de una plataforma a través de la cual se presentan los contenidos y se evalua el conocimiento.

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE AYUDAN AL APRENDIZAJE DE LA GUITARRA ELÉCTRICA

De acuerdo a lo establecido anteriormente vamos a clasificar programas, recursos de internet y aplicaciones para dispositivos móviles de acuerdo a las necesidades del estudiante de instrumento principal guitarra eléctrica, tomando en cuenta el nivel educativo universitario y el estatus económico.

3.1. Software

“Son ordenes detalladas que controlan el funcionamiento del sistema de computación, siguiendo una terminología determinada” (Laudon, 2002, pág.194). Es un elemento intangible, para el funcionamiento óptimo de una computadora.

Existen dos tipos de software principal:

- Software Base.
- Software Aplicativo

3.1.1. Software Base

“Interviene entre el software de aplicación y el hardware de computación, para el correcto funcionamiento del sistema” (Laudon, 2002, pág. 192). El elemento principal de este Software es el sistema operativo que consta de una serie de programas, que controlan todas las actividades que realiza la computadora.

Los sistemas operativos más utilizados en el mundo son aquellos que están incorporados en ordenadores Microsoft, Linux y Apple (Laudon, 2002, pág. 200).

- **MacOS** ._ Es el sistema operativo de las computadoras Mac de la empresa Apple.
- **Windows 10**._ Es la última actualización del sistema operativo de las computadoras pertenecientes a la compañía Microsoft.
- **GNU**._ Es un sistema operativo de software libre que maneja Linux, muy estable, cada vez ofrece posibilidades en cuanto a compatibilidad. Maneja un tipo de software de código abierto, para que cada usuario pueda hacer sus respectivas modificaciones para corregir errores.

3.1.2. Software Aplicativo

Es el conjunto de programas que abarca características determinadas para ayudar al usuario a solucionar cualquier tipo de problema. (Laudon, 2002, pág. 195)

Es decir, que el software aplicativo de música abarcará programas para edición de partituras, transcripción de audio o secuenciar y grabar música en plataformas de software DAW que incluye instrumentos virtuales, secuenciación MIDI, herramientas de mezcla y automatización, entre otras cosas.

3.1.2.1. *Licencias de Software Aplicativo*

La licencia es un contrato que determina las condiciones y términos de uso de un software, página web, aplicaciones, etc. Cada licencia mantiene un acuerdo sobre uso, instalación y reproducción del producto (Moro, 2012, pág. 52).

La forma de proteger la propiedad intelectual del creador de software es por medio del código fuente, que es un lenguaje de programación donde se encuentran todas las especificaciones del programa en uso.

La licencias de software generalmente pueden ser de cuatro tipos

- Licencia propietaria._ “Es un tipo de licencia privada que prohíbe la distribución o copia de un programa” (Moro, 2012, pág. 52). El código fuente es restringido para evitar que se hagan cambios y así impedir que se adapte a cualquier sistema.
- Shareware._ Es un tipo de licencia flexible y extendida, donde el programa se comercializa de manera limitada con tiempo de prueba de 30 días para que el usuario evalúe y decida comprar la versión completa del producto (Moro, 2012, pág. 53).
- Freeware._ Es todo aquel software que se distribuye gratuitamente, pero no acepta modificación alguna (Culebro, et al., 2006, pág 6).
- Software libre._ Otorga al usuario la libertad de compartir, modificar y distribuir las versiones modificadas del mismo, pero conserva los derechos de autor (Moro, 2012, pág. 54).
- Licencias copyleft._ Imponen condiciones en caso de que se redistribuya el software. Es decir que debe respetar la licencia original después de la primera redistribución (Moro, 2012, pág. 54)

3.1.2.2. Software DAW

El Software Daw (Digital Audio Workstation), “es básicamente un conjunto de mezclador digital y editor, que puede interconectarse con un sistema basado en disco, que es el encargado de almacenar información digital.” (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 226). Es decir, que es una estación de trabajo para grabar y editar sonido en formato digital.

Las funciones que ofrece las estaciones de trabajo DAW son: conexión MIDI mediante el cual, es posible automatizar o tocar instrumentos virtuales, ecualización panorámica, compresión de audio, compresión y expansión del tiempo sin cambiar la tonalidad del sonido, funciones de mezcla, etc. (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 226)

Dentro del software DAW es necesario utilizar plugings como complementos informáticos que emulan el funcionamiento de dispositivos electrónicos hardware. Antes de instalar cualquier plugin es necesario revisar el tipo de formato que sea compatible con el programa y la computadora.

Existen varios tipos de formato de plugings, aunque los de uso estándar son los siguientes:

- VST (Virtual Studio Technology)._ Steinberg marca creadora de este formato de plugings. Es una compañía de tecnología reconocida gracias a la calidad de sus productos. También comercializan instrumentos virtuales bajo el formato (VSTi). (Steinberg Media Technologies, 2016)
- RTAS (Real Time Audio Suites)._ Fue diseñado especialmente para software ProTools y sistemas Digidesign. (Avid Technology, 2016)
- LADSPA (Linux Audio Developer’s Simple Plugin)._ Es un formato de código abierto. Opera bajo licencia GNU LPL compatible con Linux y Windows. (Audacity, 2016)

- AAX (Avid Audio Extension)._ Es una nueva marca de plugins creada por Avid compatible con Pro Tools 10. Es muy similar al formato RTAS. (Avid Technology, 2016)

Actualmente existe una gran cantidad de programas y plugings que enriquecen obras musicales, mejoran el aprendizaje y desarrolla la creatividad del estudiante.

El Software DAW se pueden utilizar en campos tan diferentes como el entrenamiento auditivo, transcripción de partituras, análisis de obras musicales, autoedición de grabaciones, autoevaluación de la interpretación instrumental o vocal.

Algunos de los software D.A.W más utilizados son:

| | Mac | Windows | Linux | Licencia | Costo | Sitio Web |
|---------------|-----|---------|-------|------------------|------------------------------------|---|
| Raper | Si | Si | No | Shareware | US\$60 | http://www.reaper.fm/purchase.php |
| Studio One 3 | Si | Si | No | Propietaria | Licencia de estudio. Normal US\$90 | https://shop.presonus.com/products/studio-one-prods/Studio-One-3-Digital-Downloads |
| Pro Tools | Si | Si | No | Privada | US\$295,42 | http://www.avid.com/pro-tools/how-to-buy#show-1 |
| Ardour | Si | Si | Si | Pública General. | Gratuito. | http://community.ardour.org/download |
| Garage Band | Si | No | No | Privada | US\$4.99 | https://itunes.apple.com/us/app/garage-band/id682658836?Fmt=12&ls=1 |
| Reason 9 | Si | Si | No | Propietaria | US\$129.00 | https://www.propellerheads.se/reason/schools |
| Dorico Cubase | Si | Si | No | Shareware | US\$348.36 Educativa | https://www.steinberg.net/en/shop/education/educational_products.html |

3.1.2.3. Editores de Partitura

Un programa de edición de partitura sirve para escribir y reproducir musica. El programa tiene la opción de añadir articulaciones, dinámicas, reguladores, modificar el tipo de género musical, añadir letra a la partitura., cambiar la tonalidad de una canción, etc. Todo esto de manera rápida y sencilla.

Cada programa tiene características diferentes aunque cumplen la misma funcion, pero puede ayudar al estudiante a entender la ubicación de la música en el espacio y tiempo. Por esta razón su popularidad ha crecido a nivel profesional, educativo o amateur.

Para el joven estudiante de guitarra eléctrica, algunos de estos programas permiten la edición de tablatura, importante al momento de interpretar una obra que especifica la altura y tipo de sonido que requiere.

Entre los programas más importantes tenemos:

| | Mac | Windows | Linux | Licencia | Costo | Sitio Web. |
|----------------------|-----|---------|-------|----------------------|---|---|
| Finale Versión 25 | Si | Si | No | Shareware | US\$350 | http://www.finalemusic.com/products/finale-printmusic/ |
| Sibelius | Si | Si | No | Shareware | Sibelius education. Cuotas mensuales. | http://www.avid.com/sibelius/pricing#show-2 |
| Guitar Pro | Si | Si | Si | Shareware | A convenir sin cuotas mensuales US\$29,95 | https://www.guitarpro.com/en/index.php?pg=buy-guitarpro-6 |
| Musescore | Si | Si | Si | Soft. Libre | Sin costo | https://musescore.org/en/download |
| SmartScore X2 | Si | Si | No | Comercial Patentada. | Precio académico US\$299 | http://www.musitek.com/smartscore-pro.html |

3.1.2.4. Generadores de acompañamiento

El objetivo de este software es crear una base de acompañamiento musical, ya sea para improvisar, componer, aprender o enseñar música. Estos programas permiten crear pistas personalizadas, donde cada estudiante puede experimentar con diferentes tipos de acordes que se utilizan generalmente en estilos musicales como Jazz, Blues, Rock, Pop, etc.

Los generadores de acompañamientos más eficaces serían:

| | Mac | Windows | Linux | Licencia | Costo | Sitio Web |
|--------------------|-----|--------------------|-------|-----------------|-----------|---|
| Band in a Box 2016 | Si | Si | No | Shareware | US\$129 | http://www.pgmusic.com/bbwin.packages.htm |
| Impro-Visor | Si | Si | Si | Software Libre. | Sin costo | https://guitare-et-couleurs.com/creez-vos-accompagnements-avec-impro-visor/ |
| iReal Pro | Si | Si con Blue Stacks | No | Propietaria | US\$19,99 | http://www.irealpro.com/windows/ |
| Synfire Pro | Si | Si | No | Shareware | US\$978 | http://www.cognitone.com/shop/product.stml?p=10001 |

3.1.2.5. *Transcriptores*

Este software sirve para la transcripción de música, es decir que sus herramientas permiten manipular la señal de audio con el fin de poder analizar el estilo, forma, instrumentos, interpretación de una obra o tema en particular y pasar todo lo escuchado a una partitura.

Sin embargo, esta técnica no dejar de ser algo complicada cuando se trata de transcribir música experimental, nativa o solos de improvisación.

Por otra parte, cabe señalar que un software de transcripción debe ofrecer una buena calidad de sonido, que no altere la afinación de los instrumentos y permita archivos de audio de cualquier formato. Entre las mejores herramientas tenemos:

| | Mac | Windows | Linux | Licencia | Costo | Sitio Web |
|-------------------------|-----|---------|-------|------------------|-----------|---|
| Transcribe | Si | Si | Si | Shareware | US\$39 | https://www.seventhstring.com/xscribe/buy.html |
| Twelve Keys | No | Si | No | Free Try | Gratuito | http://www.nch.com.au/twelvetkeys/es/ |
| Guitar and Drum Trainer | Si | Si | Si | Shareware | US\$4, 95 | http://renegademinds.com/guitar-drum-trainer/ |
| Riffstation | Si | Si | No | Shareware | US\$34.99 | https://riffstation.com/features_page/ |
| Sonic Visualiser | Si | Si | Si | Pública General. | Gratuito | http://www.sonicvisualiser.org/ |

3.1.2.6. *Emuladores de Amplificadores y efectos de sonido.*

Los emuladores son plugings que necesitan de un Software DAW, para su correcto funcionamiento. Existe varios tipos en diferentes formatos que logran simular el sonido de un buen amplificador, pedales de efectos, instrumentos musicales, etc.

Los emuladores son importantes para el guitarrista que necesita o desea experimentar con varias clases de sonidos generados por dispositivos electrónicos que no siempre están al alcance económico del estudiante, pues con estos plugins se tiene acceso a todo, incluso ofrece la opción de cambiar de micrófono, ya que algunos programas ofrecen una plataforma de estudio de grabación profesional.

| | Mac | Windows | Linux | Licencia | Costo | Sitio web |
|------------------|-----|---------|-------|----------|----------|---|
| Bias Desktop | Si | Si | No | Privada | US\$69 | https://www.positivegrid.com/bias-desktop/ |
| Lepou plugins | Si | Si | No | Libre | Gratuito | http://lepouplugins.blogspot.com/ |
| Guitar Rig 5 Pro | Si | Si | No | Privada | US\$199 | https://www.native- |

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|----|----------|-----------|---|
| | | | | | | instruments.com/es/products/complete/guitar/guitar-rig-5-pro/ |
| MainStage 3 | Si | Si | No | Privada | US\$32.90 | https://itunes.apple.com/es/app/mainstage-3/id634159523?mt=12 |
| U-He TyrellN6 | Si | Si | No | Freeware | Gratuito | https://www.amazon.de/freeware-synth-tyrell-n6-v3-03/ |
| BlauKraut Engineering Charlatan | No | Si | No | Freeware | Gratuito | https://www.kvraudio.com/product/charlatan-by-blaukraut-engineering |
| Superwave P8 | No | Si | No | Freeware | Gratuito | http://www.superwavesynths.co.uk/product_p8.htm |
| Tunefish Synthesizer | Si | Si | Si | Freeware | Gratuito | https://www.tunefish-synth.com/ |

3.2. Dispositivos móviles

Son ordenadores pequeños que disponen de una interfaz gráfica sencilla de manejo, se pueden transportar a todas partes, posee en su sistema una batería con mucha capacidad de resistencia y tiene conexión a Internet. (Arroyo, 2011, pág. 14)

3.2.1. Tipos de dispositivos móviles.

Los tipos de dispositivos móviles que han desarrollado aplicaciones enfocadas al aprendizaje musical son los siguientes:

- **Teléfonos móviles y Smartphones.** La principal característica de los teléfonos móviles es recibir y realizar llamadas. Más tarde evolucionó a Smartphone que ofrece funciones como: grabación de videos, servicio de internet móvil, grabar y reproducir música, leer libros, etc. (Arroyo, 2011, pág. 16)
- **De PDA a Tablet's.** El antecesor de las tablets fueron los PDA (Personal Digital Assistant), que se utilizaban para organizar el correo mail, calendario y lista de contactos. Las Tablet's cumplen diversas funciones destacadas como grabar y reproducir sonidos, aprender a tocar un instrumento, componer canciones, etc. (Arroyo, 2011, pág. 17)

3.2.2. Sistemas operativos de dispositivos móviles.

Los dispositivos móviles al igual que los computadores también tienen un sistema operativo y son los siguientes:

- **iOS4.** Es el sistema operativo fabricado por Apple es utilizado en dispositivos iPhone 3G, iPhone 3GS, iPhone 4, iPod touch y iPad. (Apple, 2016)

- **Android.**_ Google fabricó este sistema operativo que tiene las características del código abierto de Linux, es utilizado por Smartphone, Motorola, HTC (High Tech Computer), entre otros. (Google, 2016).
- **Palm OS.**_ Fue uno de los primeros sistemas operativos en el mercado de dispositivos móviles, se mantuvo por varios años dentro de la lista de los mejores por ser simple y fácil de manejar. Su fabricante es Palm Source. (Palm Source, 2016)
- **Symbian OS.**_ Es un sistema operativo compatible con la mayoría de teléfonos móviles de alta gama en todo el mundo como : Smartphone Nokia y Sony Ericsson, Samsung, Siemens. (Arroyo, 2011, pág. 32).
- **LiMo Linux.**_ Es un sistema operativo de código abierto y su licencia no tiene costo. Es un sistema diseñado para programadores. El teléfono N900 de Nokia prefiere usar este tipo de sistema operativo libre. (Arroyo, 2011, pág. 33)
- **Windows Mobile.**_ El fabricante de este sistema operativo es Microsoft, utiliza una plataforma de código abierto para mejoramiento y desarrollo del dispositivo móvil. (Microsoft Corporation, 2016)

3.2.3. Aplicaciones principales de música para dispositivos móviles.

3.2.3.1. Afinador y metrónomo

Algunas de las funciones de este tipo de aplicaciones, como su nombre mismo lo indica, es afinar la guitarra ya sea dentro del sistema convencional u otro sistema. Otras de las funciones principales es también poder medir el tiempo en la música a través del uso del metrónomo, es decir poder practicar de manera rápida o lenta, dentro de compases simples, compuestos o de amalgama.

| | iOS | Android | Web Site |
|----------------------|----------------|----------------|---|
| GuitarToolkit | US\$3,21 | No disponible. | http://agilepartners.com/apps/guitartoolkit/ |
| Tonal Energy Tuner | US\$3,99 | US\$1,99 | http://tonalenergy.com/ |
| Tunable | US\$2,99 | US\$1.95 | http://tunable.affinityblue.com/ |
| PolyTune | US\$4,99 | No disponible. | http://www.tcelectronic.com/polytune-family/ |
| Smart Chords | No disponible. | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id=de.smartchord.droid&hl=es_419 |
| Guitar Suite | Gratuita | No disponible. | https://itunes.apple.com/mx/app/guitar-suite-gratis-metronomo/id525025982?mt=8&ign-mpt=uo%3D4 |
| Boss chromatic tuner | Gratuita | Gratuita | https://www.boss.info/us/products/boss_tuner_app/ |

3.2.3.2. Secuenciadores

Los secuenciadores en los dispositivos móviles cumplen la misma función que en las computadoras a diferencia que se necesita una interfaz que sirva para grabar y que controle el nivel de latencia o de ruido que entra y sale del dispositivo.

| | iOS | Android | Web Site |
|-----------------------|----------------|----------------|---|
| FL Studio Mobile | US\$19,99 | US\$16,12 | http://www.image-line.com/flstudiomobile/ |
| SunVox | US\$5,99 | US\$5,99 | http://www.warmplace.ru/soft/sunvox/ |
| KORG Gadget | US\$39,99 | No disponible. | http://www.korg.com/us/products/software/korg_gadget/ |
| Cubasis 2 | US\$53,60 | No disponible. | https://itunes.apple.com/es/app/cubasis/id583976519?mt=8&ign-mpt=uo%3D4 |
| Music Studio | Gratuito | Gratuito | https://itunes.apple.com/us/app/music-studio-lite/id378356692?mt=8 |
| Recording Studio Lite | No disponible. | Gratuito | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glaucopercopo.app.recordingstudio-lite |
| Caustic Unlock Key | US\$7,54 | US\$7,54 | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.singlecellsoftware.caustickey&hl=es_419 |

3.2.3.3. Emuladores Hardware

Un emulador trata de imitar de forma precisa un dispositivo electrónico musical de manera que este funcione como si estuviese siendo manipulado el aparato de sonido original.

| | iOS | Android | Web Site |
|------------|------------|----------------|---|
| AmpliTube | US\$15,99 | US\$15,99 | http://www.ikmultimedia.com/products/amplitubeios/index.php?pp=amplitube-ios-versions |
| JamUp | Gratuito | No disponible. | https://itunes.apple.com/us/app/jamup-guitar-amps-multi-effects/id449820506?mt=8&ign-mpt=uo%3D4 |
| BIAS FX | US\$9,99 | No disponible. | https://www.positivegrid.com/2016/09/new-bias-fx-acoustic-expansion-pack/ |
| GarageBand | US\$4,99 | No disponible. | http://www.apple.com/ios/garageband/ |
| AmpKit | US\$19,99 | No disponible. | http://agilepartners.com/apps/ampkit/ |

3.2.3.4. Notación Musical

Sirve para editar partitura es una herramienta muy útil para componer, descargar y analizar obras musicales, que son compatibles con dispositivos móviles y se puede utilizar en cualquier momento.

| | iOS | Android | Web Site |
|----------------|----------------|----------------|---|
| Notion | US\$14,99 | No disponible. | https://itunes.apple.com/us/app/notion/id475820434?mt=8 |
| Music Notation | No disponible. | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.philblandford.passacaglia&hl=es_4 |

| | | | |
|--------------|---------------|----------------|---|
| | | | 19 |
| MuseScore | No disponible | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.musescore.playerlite&hl=es_419 |
| Symphony Pro | US\$9,99 | No disponible. | http://www.symphonypro.net/static/SP4/index.html |
| NotateMe | US\$39,99 | US\$39,99 | http://neuratron.com/notateme_i.htm |

3.2.3.5. Transcripción

Con algunas aplicaciones se puede grabar y crear loops. La ventaja del uso de estas aplicaciones es que son baratas y alcance para todos.

| | iOS | Android | Web Site |
|---------------------|----------------|----------------|---|
| Music Speed Changer | No disponible. | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smp.musicspeed&hl=es_419 |
| Tempo SlowMo | Gratuita | Gratuita | http://www.chord-detector.com/wordpress/apps/tempo-slowmo/ |
| Riffmaster Pro | US\$6,99 | No disponible. | http://riffmasterpro.com/?hop=usaff |
| Audio Speed Changer | No disponible. | Gratis | https://play.google.com/store/apps/details?id=gabriel.audioslower.lite&hl=es_419 |
| Anytune 3 Pro HQ | US\$14,99 | No disponible. | http://www.homemusicproduction.com/anytune-pro-hq-music-practice-app-for-ios/ |

3.2.3.6. Teoría- Armonía-Escalas

Este tipo de aplicaciones nos ayuda aprender la estructura de casi todos los acordes y permitirá saber qué escala corresponde a cada cifrado. También en algunas se pueden utilizar para entrenamiento auditivo.

| | iOS | Android | Web Site |
|---|----------------|----------------|---|
| Escalas de Jazz | No disponible. | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_kornersito.EscalasJazz&hl=es |
| iImpro - Chord/Scale Compendium | US\$0,99 | US\$4,99 | http://jazzappsmobile.com/ |
| Chord! (Guitar Chord Finder) | US\$4,99 | US\$3,79 | http://getchord.com/ |
| EarMaster - Music Theory & Ear Training | Gratuita | No disponible. | https://www.earmaster.com/ |
| Suggester - Chords that work together | Gratuita | No | http://www.mathieurouthier.com/suggester/ |
| Mapping Tonal Harmony Pro | US\$11,99 | US\$4,99 | https://itunes.apple.com/us/app/mapping-tonal-harmony-pro/id566767002?mt=8 |
| Chord / Scale | No | Gratuita | https://play.google.com/store/apps/details?id= |

| | | | |
|-----------|-------------|--|-----------------------|
| Finder LE | disponible. | | d=kr.pe.elex.sherlock |
|-----------|-------------|--|-----------------------|

3.2.3.7. Generadores de acompañamiento

Busca rápidamente las canciones por título o compositor. Contiene libros en formato pdf que pueden estar en el dispositivo mediante iTunes, correo electrónico o en la web para una referencia rápida y fácil.

| | iOS | Android | Web Site |
|----------------------------|---------------|----------------|---|
| SessionBand Jazz-Volumen 1 | US\$3,99 | No disponible. | http://www.sessionbandapp.com/ |
| Guitar Companion | Gratuita | No disponible. | http://www.infinautgames.com/apps-for-musicians/guitar-companion/ |
| iReal Pro | US\$12,99 | US\$12,99 | http://www.irealpro.com/ |
| Fakebook Pro | No disponible | US\$2,62 | http://www.skrivarna.com/ |
| unrealBook | US\$8,99 | No disponible. | http://www.diystompboxes.com/unrealbook/ |
| iGigBook | US\$9,99 | No disponible | http://www.igigbook.com/i-gig-book-mobile.aspx |
| Drum Loops HD | US\$9,99 | No disponible | http://www.iosappsformusicians.com/ |

3.2.3.8. Técnica del instrumento

Hay aplicaciones que sirven para detectar errores técnicos mientras se ejecuta algún ejercicio en el instrumento musical.

| | iOS | Android | Web Site |
|-------------|----------|-----------|---|
| Coach's Eye | US\$4,99 | Gratuita. | https://www.coachseye.com/home/purchase |

3.3. Recursos Web.

Los recursos que se encuentran disponibles en internet se hallan perfectamente enlazados mediante un sistema de hipervinculos que ofrece al usuario toda clase de información en forma de texto, imágenes, videos, entre otros.

Por otra parte, es necesario conocer que tipos de sitios web son confiables al momento de brindar información, ya que puede contener datos falsos sobre algún tema en específico, por eso es mejor revisar o verificar en alguna fuente bibliográfica o consultar con algún experto sobre el tema en cuestión.

Si alguna persona desea descargar información de la web es de vital importancia respetar los derechos de autor, esto significa que debemos conocer las condiciones y terminos de uso que han definido los autores para la difusión de estos materiales en la red.

Las condiciones y políticas de uso son condiciones o reglas establecidas dentro del tipo de licencia a la que esta sujeta la página web. La mayoría de páginas utiliza la licencia Creative Commons que ofrece a cualquier usuario la posibilidad de elegir bajo que tipo de reglas desea compartir un trabajo publicado en Internet. (Creative Commons, 2016)

Si el usuario decide utilizar alguna fuente abierta sin reconocimiento alguno con una licencia de copyright, es mejor tener cuidado, la apropiación de materiales ajenos le quita credibilidad a un proyecto y puede ser penado duramente por la ley, por esta razón es mejor asegurarse y contactarse con la persona autora de cualquier contenido web.

Sin embargo, existen herramienta de aprendizaje en línea que poseen información viable, sus desarrolladores son profesionales con un grado de educación superior que comparten la fuente bibliográfica de la información que están impartiendo. También incluyen métodos de aprendizaje para mejorar el nivel educativo de la persona.

3.3.1. Bibliotecas Vituales

Las bibliotecas virtuales proveen información que se encuentra en Internet, por medio de libros en formato pdf, revistas electrónicas, enciclopedias. Estos archivos contienen información sobre historia de los diferentes estilos musicales, tecnología futurista, amplificadores, aplicaciones, partituras, videos informativos, etc.

Con el paso del tiempo, cada vez se restringe más el acceso a espacios virtuales con contenido educativo gratuito, debido a que algunos materiales están protegidos por derecho de autor y la descarga ilegal de los mismos puede ser penalizada por la ley o muchas veces no garantiza que el material sea reproducido en buen estado ya que puede estar mal fotocopiado o adulterado provocando confusión y duda sobre su contenido.

Por esta razón es necesario crear una plataforma en donde la institución educativa establezca convenios con empresas y bibliotecas nacionales que proporcionen material didáctico musical por internet.

- **Guitar Interactive Magazine.**_ Es una revista digital y completamente libre que ofrece información sobre pedales de efectos, guitarras, amplificadores, entrevistas a músicos por vídeo, etc. También se puede descargar de manera gratuita.
- **Guitar Player Vault.**_ Es una revista digital interactiva contiene partituras pero no entrevistas por vídeo. Se encuentra información sobre pedales, entrevistas a músicos y lo último en tecnología para un músico aficionado o profesional.
- **Cutaway.**_ En su página web hay información sobre productos para guitarra y lo último en tecnología está en idioma español.
- **A passion for jazz.**_ Es una página web que ofrece bastante información sobre la historia del jazz, armonía del jazz, escalas y ejercicios sobre progresiones de acordes.
- **Learn Jazz Standards.**_ Creado por Camden Hughes un sitio web dirigido a músicos que necesitan ayuda con standards, ejercicios, consejos sobre cualquier tipo de instrumento, universidades, etc. Todo enfocado al jazz, es como una guía de aprendizaje enfocado a mejorar el nivel profesional del músico de jazz.
- **Julliard.**_ La biblioteca de la Escuela de Música Julliard contiene enlaces para encontrar y buscar información en línea y en bibliotecas dentro y fuera de la institución.

- **Berklee.**_ La Universidad de Berklee también dispone una amplia gama de libros, revistas, manuscritos, música, etc. Su biblioteca al igual que Julliard contiene una sección para la búsqueda de información en sitios web y en bibliotecas de la ciudad o de la misma institución.
- **W.W. Norton & Company.**_ Esta compañía se dedica a la publicación de libros en países como: Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Taiwán, Hong Kong, Japón, Corea, y América Latina.
- **Amazon.**_ Proporciona también libros sobre historia del sonido, tecnología y computación, orquestación. Es una empresa que garantiza la buena calidad del producto que está comercializando.
- **Hal Leonard.**_ Es una empresa que se dedica a la venta de accesorios para músicos. Es muy conocido por elaborar songbook que contienen partituras de los soundtracks de películas o de canciones de cualquier género musical.
- **Swiss Jazz: Jean- Luc Barbier Quartet.**_ Se puede descargar de forma gratuita los real book de jazz o los standards, también se puede tener acceso al audio o archivos MIDI.

3.3.2. Videos para fines educativos y comerciales.

Dentro de la música muchas personas se benefician de la plataforma de You Tube para impartir conocimientos sobre cualquier tipo de instrumento o estilo musical a través del uso de la vídeo clase, que por lo general esta enlazada al sitio web o blog del propietario que sirve para compartir libros o métodos de estudio.

Otras empresas también utilizan esta herramienta para probar, comparar y vender amplificadores, guitarras, pedales de efectos, etc. Es un recurso importante para un estudiante que no saben exactamente la clase de producto que desea comprar.

- **TrueFire.**_ Utiliza una plataforma de información para músicos guitarristas interesados en desarrollar sus habilidades técnicas a través de ejercicios impartidos por músicos experimentados. Algunos de los vídeos se imparten a través de You Tube. Hay la opción libre y de pago en su web site.
- **Jazz guitar licks.**_ Comparte lecciones y transcripciones de guitarra jazz a través de su cuenta en You Tube y Blog. Es totalmente gratis.
- **Berklee.**_ La Universidad de Berklee logra difundir sus conocimientos a través del uso de la video conferencias a puertas abiertas en su sitio web, más conocido como clinics. Utiliza también las video clase como medio de enseñanza y aprendizaje.
- **Chicago Music Exchange.**_ Es una empresa que se dedica a comercializar productos o accesorios para cualquier tipo de instrumento. Por medio de You Tube comparan y prueban pedales de efectos, amplificadores, guitarras, bajos, etc.
- **Jazz Guitar Lesson.**_ El propietario de este sitio web es Marc Andre Seguin que comparte información sobre el estilo musical jazz, además de analizar a los principales exponente del género.
- **Ikamultimedia.**- Es una empresa que fabrica herramientas multimedia para músicos, por medio de You Tube comparte las características esenciales de cada producto nuevo en el mercado.

- **Acoustic Letter.**_ Utiliza la plataforma de You Tube para probar y comparar guitarras acusticas.
- **That Pedal Show.**_ Por medio You Tube prueba y compara los pedales de efectos recientemente llegados al mercado.

3.3.3. Escuchar música.

Existen varias páginas que ofrecen servicio streaming con una amplia gama de estilos musicales. Algunos sitios son de pago mientras que otros ofrecen reproducción gratuita por tiempo limitado.

Este servicio es importante para encontrar e incorporar varios estilos musicales nuevos al momento de componer y para desarrollar el sentido crítico del estudiante.

- **Deezer.**_ Ofrece servicio gratuito por tiempo limitado de 30 días, se puede adquirir la versión premium por US\$5,99.
- **Spotify.**_ Este servidor streaming emplea en su sistema una amplia gama de estilos musicales de todo el mundo, es gratuito, ofrece calidad de sonido, se puede guardar y descargar música con membresía premium etc.
- **JazzRadio.com**_ En su web que ofrece acceso a varias emisora de música jazz no se puede guardar música, pero ofrece buena calidad de audio.
- **Napster.**_ Ofrece de igual manera música streaming. El costo de la membresía premium es US\$7,50/mes.
- **iTunes.**_ Solamente es gratis por tres meses.

3.3.4. Backing Track

Son páginas web que proporcionan pistas de acompañamiento de temas. La característica principal es que anulan el instrumento musical que el usuario necesite para poder tocar e improvisar sobre el tema.

- **Guitar Backing Track.**_ Genera pistas de acompañamiento personalizadas.
- **Lead Guitar. Mx.**_ Además de generar pistas de acompañamiento también imparte lecciones de guitarra.
- **Veo jam.**_ Es una plataforma similar a You Tube, clases tutoriales, conciertos, metrónomo, afinadores y backing track que solamente se pueden descargar con membresía premium. Está enfocado para guitarrista unicamente.

3.4. Hardware Musical

Para garantizar el correcto funcionamiento de las diferentes herramientas tecnológicas musicales, es necesario enfatizar en el sistema Hardware, es decir tomar en cuenta los diferentes dispositivos mecánicos o electrónicos, distintos de los instrumentos, construidos para crear o ayudar en la creación de sonidos musicales. Con esto me refiero a dispositivos como:

- Computadores

- Interfaces de audio
- Monitores de estudio
- Auriculares.
- Micrófonos.

3.4.1. Computadores.

El tipo de computador que se debería elegir para el buen funcionamiento de herramientas musicales, depende del software DAW como sistema de edición y grabación debido a la capacidad de memoria de almacenamiento de archivos de audio. (Sauls & Stark, 2016, pág. 43)

Antes de invertir en un ordenador es importante primero definir que tareas se quiere realizar, es decir si el usuario desea trabajar con un “editor de audio digital con sistema multitrack es importante tener un disco duro de alta velocidad, bastante memoria RAM, un procesador rápido y una tarjeta de sonido (DSP)¹⁵” (Sauls & Stark, 2016, pág. 43). Si solamente el usuario quiere centrarse en la grabación de audio, dependiendo del número de pistas y formato de grabación, es suficiente con un disco duro rápido y un procesador menos rápido.

En base a lo expuesto anteriormente se elige el tipo de sistema operativo original y de buena calidad con el que se desea trabajar. Las computadoras más conocidas son aquellas que utilizan el sistema operativo de Windows, Apple y Linux.

Linux por otra parte, es un sistema especialmente dirigido a personas que tengan conocimiento sobre lenguaje de programación. Crear música con Linux, es posible, pero no necesariamente para novatos. Porque utiliza un lenguaje poco común y resulta complicado encontrar gente o sitios que puedan ayudar en caso de alguna emergencia.

Con todo lo expuesto anteriormente lo mejor sería calcular el presupuesto monetario para comprar una computadora desktops que son computadoras de escritorio o laptops que son portátiles en caso de que el usuario necesite cambiar constantemente de sitio.

3.4.1.1. Mac

| | Precio Bajo | Precio Alto | Web Site |
|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| Mac Pro portátiles | US\$ 2,000.70 | US\$ 4,448.85 | http://www.mundomac.com.ec/mac2/index.php?pag=PAG000026 |
| iMac de escritorio | US\$ 2,026.35 | US\$ 4,434.60 | http://www.mundomac.com.ec/mac2/index.php?pag=PAG000024 |
| Mac Mini | US\$ 909.15 | US\$ 1,818.30 | http://www.mundomac.com.ec/mac2/index.php?pag=PAG000025 |

3.4.1.2. PC Portátiles

| | Precio | Web Site |
|--------------|---------------|---|
| ASUS ZenBook | US\$749.99 | https://www.amazon.com |

¹⁵ Digital Signal Processing.- Convierte la señal de audio análogo a digital y viceversa.

| | | |
|---|------------|---|
| UX305UA | | |
| HP Envy M6-ae151dx | US\$517.00 | https://www.amazon.com |
| Dell Inspiron 15.6-Inch HD | US\$534.33 | https://www.amazon.com |
| HP 15-p030nr Beats Special Edition AMD A8 | US\$499,98 | https://www.amazon.com |

3.4.1.3. PC Desktops

| | Precio | Web Site |
|--|--------------|---|
| Acer Aspire Z3 | US\$ 1.599 | http://www.acer.com/ac/en/AU/content/model/DQ.B04SA.008 |
| Lenovo C20 All-in-One | US\$6,799.00 | http://shop.lenovo.com/mx/es/desktops/lenovo/serie-c-all-in-one/c20/ |
| Asus AIO V230ICGT-BF137X Intel Core i7 | US\$1.153,80 | https://www.pccomponentes.com/asus-aio-v230icgt-bf137x-intel-core-i7-6700t-8gb-1tb-gt930m-23--t-ctil |
| HP Pavilion AIO 27 | US\$729.99 | http://store.hp.com/us/en/mdp/desktops/pavilion-27-all-in-one |

3.4.1.4. Armar PC

Es posible armar una pc, pero antes el usuario tiene que calcular un determinado presupuesto económico teniendo en cuenta lo siguiente:

- Tipo de procesador._ De acuerdo a su capacidad de rendimiento permitirá mover pistas y plug-ins. (Martínez, 2013, pág. 49)
 - Intel i5 - 6500/6600/6600K
 - Intel i7 - 6700/6700K
- Memoria RAM._ La falta de RAM puede provocar errores y afectar el rendimiento del equipo. Tiene que tener como mínimo 4GB de memoria RAM. (Martínez, 2013, pág. 50)
 - 2x4GB DDR4 2133/2400
 - 2x8GB DDR4 2133/2400
- El disco duro._ “Es el encargado de almacenar información digital” (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 224). Puede ser sólido o híbrido. Depende de las necesidades del usuario.
 - El disco duro sólido._ Evitar discos duros que ofrezcan menos que 7.200 RPM, Por precio y ruido se recomiendan principalmente los Seagate Barracuda serie 14, Western Digital Caviar Blue, S-ATA, SAS (Steingberg Media Technologies, 2016).
 - Los discos duros híbridos._ Ofrece mayor rapidez y es silenciosa. Algunos tienen en su sistema una memoria flash interna Apple usa esta tecnología, bajo el nombre de "Fusion Drives" (Steingberg Media Technologies, 2016). Para Pc de acuerdo al precio y capacidad los mejores son: Seagate S-series SSHD 1TB y Disco duro híbrido de Western Digital.

- Fuente de alimentación._ La administración de energía puede influir en la estabilidad del equipo y la vida útil de los componentes. Es un elemento que no se debe descuidar ya que también cumple funciones de protección.
 - Antec - VPF 550W - Bronze
 - Corsair - RM X 750W - Gold
- Targetas de sonido._ Debe ofrecer calidad de resolución de audio (Steinberg Media Technologies, 2016). Algunas opciones son:
 - Fireware 800
 - PCIe
 - Thunderbold

Existen varias páginas web que ayudan al usuario a escoger estos dispositivos con cuidado y de acuerdo al presupuesto económico con opciones de compra y envío si el cliente lo desea. Pero es mejor hacerlo con ayuda de un profesional en equipos de computación y en informática, que sepa sobre almacenamiento y edición de sonido.

3.4.2. Interfaz de Audio

“Una interfaz de audio combina varias señales de entrada, para conseguir una única salida. Las señales deben estar aisladas una de otra. Así mismo, es necesario que cada una tenga un control de nivel independiente” (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 117).

Cada interfaz está diseñada para satisfacer las demandas de un tipo de estudio en específico. Es decir, que una interfaz de \$100 dólares está bien para un estudio casero, mientras que para un estudio profesional se suele utilizar interfaces que cuestan \$4000 o más.

3.4.2.1. Interfaces para un estudio casero

Este tipo de interfaces son generalmente para un estudio de grabación pequeño, por lo que siempre es mejor utilizar una barata que se acople al tipo de proyecto musical que se va a realizar. Las mejores dentro de ésta categoría son:

| Fabricante | Modelo | Precio | Web |
|---------------------|---------------------|-----------|---|
| PreSonus | AudioBox USB | \$ 99,00 | http://www.presonus.com/products/audiobox-44VSL |
| | Audiobox 44VSL | \$ 218.58 | |
| Focusrite Scarlett | Scarlett Solo | \$ 99.99 | https://us.focusrite.com/usb-audio-interfaces/scarlett-solo |
| | Scarlett 2i4 | \$ 199.99 | |
| Focusrite Clarett | Clarett 2Pre | \$ 499.99 | https://us.focusrite.com/thunderbolt-audio-interfaces/clarett-2pre |
| Apogee (iPad y Mac) | Apogee Duet Audio | \$ 595.00 | http://www.apogeedigital.com/products/duet |
| Avid | Avid Pro Tools Duet | \$ 799.99 | http://www.avid.com/products/pro-tools-duet |

3.4.2.2. Rackmount Interfaces

Son interfaces para un estudio de grabación intermedio que requiere satisfacer demandas más complejas en cuanto a grabación y sonido. Entre las más destacadas tenemos:

| Fabricante | Modelo | Precio | Web |
|--------------------|--|---------------|---|
| PreSonus | AudioBox1818 VSL- Advanced | \$399.00 | https://www.amazon.com/ |
| Focusrite Scarlett | Scarlett 18i20 | \$499.99 | https://www.amazon.com/ |
| Focusrite Clarett | Clarett 8Pre 18- In/20-Out Thunderbolt | \$799.99 | https://www.amazon.com/ |
| Apogee for Mac | Electronics Ensemble 30x34 Thunderbolt | \$2,495.00 | https://www.amazon.com/ |
| Universal Audio | Apollo 16 Thunderbolt | \$2,999.00 | https://www.amazon.com/ |

3.4.2.3. Interfaces Profesionales

Normalmente sólo se ve dentro de estudios profesionales, estas múltiples interfaces de \$4,000 dólares aproximadamente, por lo general se conectan a una tarjeta PCIE. (Interconexión de Componentes Periféricos), que sólo puede ser instalada en un ordenador de sobremesa.

| Fabricante | Modelo | Precio | Web |
|-------------------|------------------|---------------|---|
| Avid | HD I/O 16x16 | US\$4.499,00 | https://www.amazon.com |
| Apogee | Symphony I/O 8x8 | \$3,295.00 | http://www.apogeedigital.com/products/symphony-io/8x8-configuration |

3.4.2.4. Interfaces para conectar la guitarra a dispositivos móviles

Las interfaces para dispositivos móviles son necesarias para poder tocar y grabar un instrumentos musical en el dispositivo en cualquier momento y en todas partes.

| Fabricante | Modelo | Precio | Web |
|-------------------|---|---------------|---|
| IK Multimedia | iRig HD-A (Android y Pc) | US\$79,99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irighda/ |
| IK Multimedia | iRig UA (Android) | US\$99,99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irigua/ |
| IK Multimedia | iRig HD 2 (iPod-iPhone-iPad) | US\$89,99 | http://www.sweetwater.com/store/detail/iRigHD2 |
| IK Multimedia | iRig Pro Duo (iPhones-iPad-android- mac-pc) | US\$199,99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irigproduo/ |
| IK Multimedia | iRig Stomp (iPhone-iPad-iPod) | \$59,99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irigstomp/ |

3.4.3. Controladores MIDI

Los controladores MIDI es una herramienta necesaria para músicos profesionales y principiantes para poder crear y trabajar de manera sencilla. Por eso, es importante que cada controlador cuente con una buena capacidad y calidad al momento de grabar.

Algunos controladores son mucho mejor que otros en cuanto a tecnología se trata y los resultados son geniales, pero realmente son muy costosos. Existen en el mercado algunas marcas buenas de estos dispositivos para músicos aficionados y experimentados que se ajustan al presupuesto mínimo para ser adquiridos como por ejemplo:

| Fabricante | Modelo | Precio | Sitio Web |
|-------------------|----------------------------|---------------|---|
| Alesis | Q25 25-Key | \$99.00 | http://www.alesis.com/products/view/q25 |
| M-Audio | Oxygen25 MKIV | \$119.00 | http://www.m-audio.com/products/view/oxygen-iv-25 |
| Akai | Professional MPK Mini MKII | \$99.00 | http://www.akaiopro.com/product/mpk-mini-mkii |
| Novation Music | Launchkey25 | \$ 149.99 | https://us.novationmusic.com/keys/launchkey# |
| M- Audio | Axiom Air61 | \$ 476.33 | http://www.m-audio.com/products/view/axiom-air-61 |
| Akai | Professional MPK225 | \$199.00 | http://www.akaiopro.com/product/mpk-225 |

3.4.3.1. Controladores MIDI para dispositivos móviles

Sirve para explorar la creatividad del músico, son suficientemente pequeños para caber en la bolsa del ordenador portátil o en una maleta.

| Fabricante | Modelo | Precio | Web |
|-------------------|---|---------------|---|
| IK Multimedia | iRig Keys Mini (iPhone, iPad, iPod touch, Android y Mac/PC) | \$79.99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irigkeysmini/ |
| IK Multimedia | iRig Keys Pro (iOS, Android, Mac/PC) | \$149.99 | http://www.ikmultimedia.com/products/irigkeyspro/ |

3.4.4. Micrófonos

“Un micrófono es un transductor que convierte la energía acústica en energía eléctrica” (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 67). Es necesario escoger los micrófonos de acuerdo al tipo de proyecto que se necesite grabar. Pero en todo caso hay 3 cosas que se deben tomar en cuenta:

- Los diferentes tipos de micrófonos.
- El tipo de frecuencias que registran.
- Las principales marcas dentro de la industria.

Antes de comprar un micrófono se debe tomar en cuenta lo expuesto anteriormente y leer el manual de uso del micrófono donde están las especificaciones correspondientes. Dicho esto, es mejor centrarse en la marca del micrófono, porque los materiales que utiliza el fabricante para la elaboración del producto, definirá la calidad de sonido al momento de grabar.

| Fabricante | Modelo | Precio | Sitio Web |
|-------------------|--|--|--|
| Shure | SM57 SM58 Beta 52A SM81 | \$99.00 \$99.00 \$189.00 \$ 349.00 | http://es.shure.com/products/microphones https://www.amazon.com |
| Sennheiser | E835 MD421 MD 441 U E604 | \$ 98.00 \$379.95 \$ 899.95 \$129.95 | http://es-mx.sennheiser.com/ https://www.amazon.com |
| AKG | C414 XLII P420 C451 B C12 VR | \$899.99 \$198.00 \$398.99 \$4,999.00 | http://www.akg.com/ https://www.amazon.com |
| Neumann | U87 Ai KM184's KMS 105 BCM705 | \$3,199.95 \$699.95 \$699.95 \$699.95 | http://www.neumannusa.com/ https://www.amazon.com |
| Audio Technica | AT2020 ATR2500 USB ATM650 AT4050ST | \$ 299.00 \$ 84.00 \$ 99.00 \$ 1,299.00 | http://www.audio-technica.com/cms/site/e962fbc0c8899e95/ https://www.amazon.com |

3.4.5. Monitores de Estudio.

“Un altavoz es un transductor que convierte energía eléctrica en energía acústica” (Rumsey & Mc Cormick, 1994, pág. 99).

Un buen sistema de monitores debe revelar los detalles buenos y malos de lo que se hace, se debe tener cuidado con sistemas de baja calidad, ya que pueden enmascarar errores de grabación y reproducción de sonido.

Antes de gastar en un sistema de monitoreo es necesario evaluar los objetivos de la compra, es decir, si el estudio de grabación está enfocado para proyectos artístico, experimentales o educativos.

Para comprar monitores de estudio se debe tomar en cuenta el presupuesto monetario utilizando como límite de precio \$2000 y la reputación de los mismos, por su calidad de sonido en los estudios de grabación profesionales.

| Fabricante | Modelo | Precio | Sitio Web |
|-------------------|---------------|---------------|---|
| KRK | ROKIT 5 G3 | \$ 149,50 | http://www.krksys.com/krk-studio-monitor-speakers/rokit/rokit-5.html |
| Yamaha | HS8 | \$ 499.00 | http://usa.yamaha.com/products/music-production/speakers/hs_series/hs8/ |

| | | | |
|-------------------------|------------|-----------|--|
| Event Electronics | 20/20 BAS | \$ 307,56 | http://www.eventelectronics.com/dealers.php https://www.amazon.com |
| Dynaudio | BM5 mkIII | \$429.00 | http://www.dynaudio.com/professional-audio/classic-bm-range/bm5-mkiii/ |
| Mackie | HR824 mkII | \$699.99 | http://mackie.com/products/hrmk2-series |
| Adam Professional Audio | A7 y A7X | \$ 749.00 | http://www.adam-audio.com/en/pro-audio/products/a7x/description/es |

3.4.6. Auriculares para estudio de grabación.

Antes de la compra de auriculares la persona tiene que tomar en cuenta que hay auriculares abiertos y cerrados.

3.4.6.1. Auriculares cerrados

Este tipo de auriculares poseen una capa protectora que impide que las resonancias internas del auricular se mezclen con las externas. Evitando perjudicar la sesión de grabación

| Fabricante | Modelo | Precio | Sitio Web |
|-------------------|-----------|-----------|---|
| Sennheiser | HD280 Pro | \$99.95 | https://en-us.sennheiser.com/hd-280-pro |
| Sony | MDR-7506 | \$130.00 | https://pro.sony.com/bbsc/ssr/product-MDR7506/ https://www.amazon.com |
| Extreme Isolation | EX-29 | \$129.95 | http://www.extremeheadphones.com/passive-noise-isolation-hearing-protection-headphones/studio-products/ex-29-headphones/ |
| Beyerdynamic | DT770 Pro | \$ 349.00 | http://north-america.beyerdynamic.com/shop/dt-770-pro.html |
| Shure | SRH-1540 | \$499.00 | https://www.shure.com/americas/products/headphones/srh1540-premium-closed-back-headphones |

3.4.6.2. Auriculares abiertos.

Los auriculares abiertos permiten el contacto del sonido del interior del auricular con el exterior. Producen un sonido más espacioso y menos coloreado que los cerrados.

| Fabricante | Modelo | Precio | Sitio Web |
|--------------|-----------|----------|---|
| AKG | K701 | \$224.99 | http://www.akg.com/pro/p/k701 |
| Beyerdynamic | DT990 Pro | \$129.00 | http://north-america.beyerdynamic.com/shop/dt-990- |

| | | | |
|------------|---------|----------|---|
| | | | pro.html |
| Samson | SR850 | \$46.95 | http://www.samsontech.com/samson/products/headphones/sr-series/sr850/ |
| Shure | SRH1840 | \$499.00 | https://www.shure.com/americas/products/headphones/srh1840-professional-open-back-headphones |
| Sennheiser | HD650 | \$499.95 | https://en-us.sennheiser.com/high-quality-headphones-around-ear-audio-surround-hd-650 |

CONCLUSIÓN

En este punto podríamos decir que las tecnologías de información y comunicación (TIC), dentro del área de música pueden funcionar perfectamente dentro de un espacio sonoro adecuado y con equipos escogidos de manera responsable y consciente, que se ajusten al presupuesto de la Universidad para el correcto funcionamiento de los programas que se vayan a utilizar.

Existen aplicaciones con licencia gratuita y de pago al alcance económico para todos, para dispositivos iOS y Android como plataformas recomendables por la calidad de sonido que ofrecen.

Con respecto a computadoras es necesario hacer una buena inversión con estos dispositivos, ya que es una herramienta imprescindible para el músico de la actualidad. Es necesario tener asesoría por parte de algún experto en informática musical, de lo contrario, a veces se gasta más de lo necesario o menos y los resultados pueden ser una pérdida total de dinero y tiempo.

Por otra parte, es importante que la Universidad respete y compre licencias de software actualizado de música, ya que, algunos fabricantes optan por limitar las funciones de los mismos, impidiendo guardar sesiones, hacer cambios o restringir el uso de algunos plugins.

Cabe señalar que tanto la empresa de Apple y el distribuidor de software de música Avid, mantienen en sus plataformas de venta los descuentos para estudiantes, profesores y universidades. Solamente es necesario que la Universidad como institución educativa contacte a la empresa y negocie los descuentos.

Se puede hacer uso también del software interactivo de Smart Music que proporciona a los estudiantes instrucción personalizada y biblioteca musical que se mueve por todo el mundo. Está dirigido a músicos, el profesor se encarga de promover y actualizar el material didáctico, calificaciones, libros, música, etc. Smart Music es una herramienta tecnológica cualificada para mejorar el desempeño del estudiante.

En síntesis, ahora es posible recibir clases magistrales con músicos experimentados, asistir a conciertos al otro lado del mundo, hacer audiciones para ingresar a universidades reconocidas, escuchar música proveniente de países a los cuales nunca se ha ido, mantener conversaciones con gente de diferentes nacionalidades ya sea para aprender un idioma o para saber más acerca de la cultura de la cual provienen.

Es decir, que los recursos que ofrece la tecnología cada vez nos acerca más, de manera rápida y eficiente, el buen uso depende totalmente de cada uno, porque obtener información actualizada de manera instantánea es obtener un gran poder, y como dijo Stan Lee creador de Spiderman un gran poder requiere una gran responsabilidad.

Por último, la tecnología fue creada para educar no para esclavizar. El uso correcto de la misma es sinónimo de educación y respeto que la persona tiene hacia lo que es parte de su creación, porque la tecnología fue creada a imagen y semejanza del hombre cuando se planteó el concepto de inteligencia artificial.

BIBLIOGRAFIA

- Apple. (2016, 16-Diciembre). *Apple Press Info*. Obtenido de Apple: <http://www.apple.com/pr/>
- Arroyo, N. (2011). *Información en el Móvil*. Barcelona: UOC.
- Audacity. (2016, 20-Enero). *Audacity*. Obtenido de <http://www.audacityteam.org/download/plugin-ins/>
- Avid Technology. (2016). *Avid*. Obtenido de <http://www.avid.com/plugins>
- Capacho, R. (2011). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales - TIC*. Madrid: Universidad del Norte Editorial y ECOE Ediciones.
- Creative Commons. (2016, 24-Agosto). *Creative Commons*. Obtenido de <https://creativecommons.org/licenses/>
- Culebro, M., Torres, S., & Gómez, W. (2006). *Software libre vs Software propietario*. México.
- Curtis, D. (jueves de Abril de 1979). *Curtis Electromusic Specialties*. Obtenido de http://curtiselectromusic.com/Product_Overview.html
- Denyer, R. (1992). *Manual de Guitarra*. Madrid: Raíces.
- González Marrero, R. (2008, 4-October). *arte en la red*. Obtenido de <http://www.arteenlared.com/articulos/el-piano-preparado-de-john-cage-una-solucion-a-un-problema-de-espacio.html>
- Google. (2016, 14-Diciembre). *Android*. Obtenido de <https://www.android.com/>
- Jacobson, I., Booch, G., & James, R. (2000). *El proceso unificado del desarrollo del software*. (L. Joyanes, & E. Pimentel, Trads.) Madrid: Pearson Education. S.A.
- Lahoz, R. (2005). El origen del ordenador. En R. Lahoz, *Turing. del primer ordenador a la inteligencia artificial*. (pág. 142). Catalunya: Nivola.
- Lahoz, R. (2005). *Turing. El primer ordenador artificial*. Madrid- España: Nivola.
- Lana, D. (2007). *Tecnologías de la información y la Comunicación*. Es.4. Buenos Aires: Dirección General de Cultura y Educación de Buenos Aires.
- Lanau, J. (1999). *Musica y Tecnología*. 14, 53.
- Laudon, K. (2002). *Sistemas de información gerencial*. México: Pearson Education.
- Ludeña, H., & Francisco, V. (1998). *Sistema informatico musical con protocolo MIDI*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Martínez, C. (2013). Elegir el hardware y el sistema operativo. En C. Martínez, *Producción Musical* (pág. 192). Buenos Aires: Dálaga.
- Martinez, C. (2013). *Producción Musical*. Buenos Aires: Fox Andina S.A.

- Microsoft Corporation. (2016, 25-Agosto). *Microsoft*. Obtenido de <https://news.microsoft.com/es-es/2015/04/06/historia-microsoft-40-aniversario/#sm.0000a1wggs6jgd6sy681pg50idqbw>
- Morgan, R. (1999). Italia los futuristas. En R. Morgan. Madrid: Akal, S.A.
- Moro, M. (2012). Gestión de los sistemas de información. En M. Moro, *Ofimática y Proceso de la información* (pág. 409). Madrid: Paraninfa.
- Palm Source. (2016, 8-Diciembre). *Palm Source*. Obtenido de <https://www.palmsource.com/>
- Rodriguez, J. (2012). Las mejores apps. *Hoy computer*, 76.
- Rumsey, F., & Mc Cormick, T. (1994). Grabación de audio en discos. En F. Rumsey, & T. Mc Cormick, *Introducción al sonido y a la grabación* (J. Ferreras, Trad., pág. 343). Madrid: Instituto Oficial de Radio y Televisión.
- Sauls, S., & Stark, C. (2016). Desktop Audio Production: The Digital Audio Editor. En S. Sauls, & C. Stark, *Audio Production Worktext* (pág. 261). New York: Routledge.
- Schaeffer, P. (1966). *Tratado de los objetos musicales*. (A. Cabezón de Diego, Trad.) Madrid: Alianza.
- Souriau, É. (2010). *Diccionario de Akal de Estética*. Madrid: Akal, S.A.
- Steinberg Media Technologies. (2016, 5-Diciembre). *Steingber Creativity First*. Obtenido de <https://www.steinberg.net/en/company/aboutsteinberg.html>
- Steingberg Media Technologies. (2016, 27-Abril). *Steingberg*. Obtenido de https://es.steinberg.net/es/soporte/steinberg_support_daw0.html
- Supper, M. (2007). *Música electrónica y música con ordenador*. Madrid: Alianza.
- Valenzuela, J. (1995). *Descubriendo MIDI*. Estados Unidos: Backbeat Books.
- Webster. (2007). *Aportaciones teóricas metodológicas a la educación musical*. M. Días, & G. Andrea, *Aportaciones teóricas metodológicas a la educación musical* (pág. 290). Barcelona: Graó.