



ESCUELA DE MÚSICA

LA VOZ IDEAL: GUÍA DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE POST  
PRODUCCIÓN PARA VOCES EN EL PROGRAMA LOGIC PRO X

AUTOR

Felipe Batallas

AÑO

2018



ESCUELA DE MÚSICA

LA VOZ IDEAL: GUÍA DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE POST  
PRODUCCIÓN PARA VOCES EN EL PROGRAMA LOGIC PRO X

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Licenciado en Música

Profesor guía  
Andrés Bracero

Autor  
Felipe Batallas

Año  
2018

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo 'La voz ideal: Guía de aplicación de técnicas de post producción para voces en el programa *Logic Pro X*', a través de reuniones periodísticas con el estudiante Isaac Felipe Batallas Vega en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación".

---

Andrés Bracero

C.I. 171217629-4

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, 'La voz ideal: Guía de aplicación de técnicas de post producción para voces en el programa *Logic Pro X*', del estudiante Isaac Felipe Batallas Vega, en el semestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación"

---

Daniel Pérez  
C.I. 171995174-9

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Felipe Batallas  
C.I. 172415458-6

## AGRADECIMIENTOS

A los docentes y autoridades de la carrera de música en la UDLA, por compartir sus conocimientos de manera eficiente. A mis padres y hermana por brindarme la posibilidad de desarrollar mis capacidades con una educación formal. A mis amigos de vida y compañeros de carrera en los que encontré futuros colegas profesionales.

## DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a todos los grandes músicos y productores que me han inspirado desde la infancia. También a mi familia, por ser el soporte principal para cumplir cada meta propuesta.

## **Resumen**

El escrito está compuesto por cinco capítulos. En primera instancia, se explica la importancia de la investigación realizada y también sus posibles alcances. Es vital para el lector comprender la magnitud del tema investigado, así como los objetivos con los que fue realizado el proceso. En esta parte se abarca desde las razones, hasta la forma en que el autor decidió redactar cada parte. Se realizó también una sección histórica, con el fin de generar una comprensión de los antecedentes de la tecnología pertinente al escrito actual.

La post producción es un proceso exclusivo que se inició los últimos años del siglo pasado. Por esta razón, la posibilidad de investigar un tema relacionado de primera mano con los avances tecnológicos, se da gracias a los procesos que evolucionaron con el paso del tiempo. Después, está explicada la metodología que será utilizada en la guía de aplicación. Se consideró importante explicar los procesos y detallarlos para una mejor comprensión de las partes. Luego, se encuentra la guía de aplicación con todos los componentes necesarios para su correcta funcionalidad.



## **Abstract**

The brief is composed of five chapters. In the first instance, it explains the importance of the research carried out and also its possible scope. It is vital for the reader to understand the magnitude of the subject investigated, as well as the objectives with which the process was carried out. This part covers from the reasons, to the way in which the author decided to write each part. A historical section was also carried out, in order to generate an understanding of the background of the technology relevant to the current writing.

Post production is an exclusive process that began in the last years of the last century. For this reason, the possibility of investigating a topic related to technological advances at first hand is thanks to the processes that evolved over time. Then, the methodology that will be used in the application guide is explained. It was considered important to explain the processes and detail them for a better understanding of the parts. Then, there is the application guide with all the necessary components for its correct functionality.

## INDICE

<b>1. CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1.1. Objetivo general:.....	3
1.1.2. Objetivos específicos: .....	3
<b>2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA POST-PRODUCCIÓN, RELEVANCIA Y SIGNIFICADO.....	4
2.1.1. La era acústica .....	4
2.1.1.1. Acústico o analógico.....	4
2.1.1.2. El fonógrafo .....	5
2.1.1.3. El fonógrafo .....	7
2.1.1.4. El gramófono .....	11
2.1.1.5. Últimos años de la era acústica.....	13
2.1.2. La era eléctrica .....	15
2.1.2.1. Breve contexto de la energía eléctrica .....	15
2.1.2.2. Los efectos de una guerra mundial .....	16
2.1.2.3. El tocadiscos y el concepto DJ.....	18
2.1.2.4. El micrófono .....	19
2.1.3. La era magnética .....	23
2.1.4. La era digital .....	26
2.1.5. La importancia de la grabación multipista.....	29
2.1.6. Conclusiones de la revisión histórica completa .....	32
2.2. RELEVANCIA, SIGNIFICADO Y EJEMPLOS DEL TIPO DE VOZ DE UN CANTANTE. ....	32
2.2.1. Contexto .....	32
2.2.2. Tipos de voz .....	33
2.2.3. Cambios de voz .....	35
<b>3. CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA</b> .....	<b>37</b>

## 4. CAPÍTULO 4: CONCEPTOS BÁSICOS Y GUÍA

### DE APLICACIÓN..... 38

4.1. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA COMPRENSIÓN DE LA GUÍA	38
4.1.1. El DAW y su importancia en la industria musical.....	38
4.1.1.1. Significado y origen .....	38
4.1.1.2. Programas DAW más utilizados y las razones de su importancia en el mercado. ....	41
4.1.1.3. Influencia del DAW y cambios en la industria musical actual.....	44
4.2. DESCUBRIENDO LOGIC .....	46
4.2.1. Contexto histórico .....	46
4.2.2. Últimas versiones .....	50
4.2.2.1. Logic Pro 8 .....	50
4.2.2.2. Logic Pro 9 .....	52
4.2.2.3. Logic pro x.....	54
4.3. PRINCIPIOS DE USO DE LOGIC PRO X, NECESARIOS PARA EL CORRECTO SEGUIMIENTO DEL MANUAL. ....	57
4.3.1. Herramientas avanzadas.....	57
4.3.2. Plantilla .....	60
4.3.3. Efectos en paralelo .....	64
4.5. HERRAMIENTAS Y PROCESOS DE POST PRODUCCIÓN. ....	69
4.5.1. Descripción: .....	69
4.5.2. Objetivo temático: .....	69
4.5.3. Edición de audio en Logic Pro X.....	69
4.5.3.1. Limpieza .....	70
4.5.4. Flex y afinador en Logic Pro X.....	81
4.5.4.1. Flex Pitch.....	86
4.5.5. Ecualización en Logic Pro X .....	94
4.5.5.1. Single Band EQ.....	99
4.5.5.2. Match EQ .....	101
4.5.5.3. Linear Phase EQ .....	106

4.5.6. Compresión .....	111
4.5.6.1. Studio VCA .....	115
4.5.6.2. Studio FET .....	117
4.5.6.3. Classic VCA .....	118
4.5.6.4. Vintage VCA .....	119
4.5.6.5. Vintage FET .....	120
4.5.6.6. Vintage Opto .....	121
4.5.6.7. Platinum Digital.....	122
4.5.7. Efectos.....	123
4.5.7.1. Reverb.....	124
4.5.7.2. Space designer.....	125
4.5.7.3. SilverVerb.....	131
4.5.7.4. Platinum Verb.....	132
4.5.7.5. EnVerb .....	136
4.5.7.6. Delay .....	136
4.5.7.7. Echo .....	137
4.5.7.8. Stereo Delay.....	139
4.5.7.9. Chorus.....	142
4.5.7.10. Chorus (Logic Pro X).....	143
4.5.7.11. Phaser .....	145
4.5.8. Pitch.....	148
4.5.8.1. Vocal Transformer.....	148
4.5.8.2. Pitch Shifter .....	151
4.5.9. Conclusión temática .....	151
4.6. UTILIZACIÓN DE RECURSOS SEGÚN EL OBJETIVO.....	152
4.6.1. Descripción .....	152
4.6.2. Objetivo temático .....	152
4.6.3. Post-producción de voces en la música (desde perspectiva general).....	152
4.6.3.1. Procesos para tratamiento de voces .....	152
4.6.4. Post-producción de voces en contenido radial y audiovisual.....	160

4.6.4.1. Cine / Televisión / Radio.....	160
4.6.5. Conclusiones temáticas.....	162

<b>5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>172</b>

## **Introducción**

Se ha redactado el trabajo actual para desarrollar una guía de aplicación respecto a la post producción de voces, en la que se abordan las posibilidades que existen después de haber grabado una voz. El autor ha visto la falta de contenido al respecto y se ha encontrado con la necesidad de prestar especial importancia al tratamiento de las voces.

Está claro que las voces pueden ser grabadas para distintos fines, en la actualidad se utilizan recursos de post producción tanto en la música como en otros ámbitos audiovisuales y comerciales. Por esta razón, la guía realizada no se enfoca en un solo punto, puede ser utilizada de distintos modos según la conveniencia del lector.

Se pretende indagar el origen y la importancia de la post producción según los avances tecnológicos. De esta manera se pueden comprender las limitaciones y posibilidades que existen en la actualidad, así como su influencia en la industria musical. También será más fácil reconocer las razones de la funcionalidad de los métodos utilizados por productores nuevos.

Posterior a este trabajo, se agregarán los puntos clave universales que se utilizan en la post producción de la voz, tales como: compresores, efectos, afinación, entre otros. Cada aspecto será minuciosamente estudiado para comprender las razones de su importancia en la producción de voces, así como su relevancia según los componentes que las rodean (en el caso de la música: los instrumentos, en el caso del cine: el soundtrack y Foley, entre otros).

Una parte importante del presente escrito tiene que ver con la metodología utilizada en los procesos. Los aspectos técnicos serán desarrollados a profundidad en el programa Logic Pro X para la post producción de voces, luego se explicarán las mejores aplicaciones posibles según la búsqueda del lector. El fin del escrito será compartir información valiosa que no ha sido tratada con la atención necesaria.

## 1. Capítulo 1: Justificación

La presente tesis funcionará como una guía para todas las personas que pretenden iniciar sus conocimientos en el campo de la producción de audio. Todos los datos impartidos incluso serán de utilidad para gente con experiencia previa. Esto debido a que se explicarán conceptos básicos respecto a la funcionalidad de los componentes individualmente. La guía principalmente se enfoca en la post-producción de voces, con la que se pretende brindar opciones creativas y técnicas.

En el mundo actual la industria del entretenimiento es tal vez una de las más grandes. Su crecimiento exponencial ha permitido a muchas personas encontrar su forma de vida. Por esta razón el internet se ha convertido, entre otras cosas, en el profesor perfecto de cualquier información necesaria. Aun así, la información que contiene la presente tesis es totalmente validada con ejemplos auditivos y funciona como la herramienta de inicio perfecta para cualquier persona que se introduce en el mundo de la producción musical.

Por otro lado, la Universidad de las Américas brinda la opción de estudiar una licenciatura en música, dentro de la cual existen especialidades. Particularmente, la especialidad de producción podría apoyarse con la información de la presente tesis, así como las materias relacionadas con tecnología musical. La investigación y la guía se han realizado con el fin de enseñar las posibilidades y las razones de uso, respecto a los componentes de la post-producción de voces.

Entre los beneficiados del proyecto a realizar, están los profesores que busquen métodos o conocimientos básicos en pertinencia al tratamiento de las voces grabadas. También están los estudiantes de producción o música que indagan sobre nuevos conocimientos y conceptos relevantes al tema de la tesis. Así como los productores expertos que simplemente busquen encontrar nuevas vías para realizar sus proyectos. Luego está el público en general, personas que encuentren su gusto en la producción sonora y busquen aprender las bases para hacerlo.

Por último, cabe mencionar que el autor realizará la presente investigación debido a sus influencias musicales y gusto por la producción sonora. La falta de información compilada en referencia a la post-producción de voces, llevaron al autor a investigar y experimentar durante años para llegar a resultados profesionales que podían ser escuchados en la música de su preferencia. Una de las razones del DAW utilizado Logic Pro X, tiene que ver con las vivencias del escritor, con las que entendió que muchas veces el capital de las personas puede limitar su equipo, pero eso no debería ser un impedimento para lograr un resultado profesional.

La guía de aplicación será realizada dentro de la tesis, dejando la posibilidad de que sea convertida en un manual de aplicación a futuro. A continuación, se observan los objetivos que se ha planteado el autor para la realización de la tesis.

## **1.1. Objetivos de investigación**

### **1.1.1. Objetivo general:**

Desarrollar una guía de aplicación de técnicas de post producción para voces en el programa Logic Pro X.

### **1.1.2. Objetivos específicos:**

Determinar fundamentos teóricos que respalden el conocimiento sobre la post producción de la voz, a través de su evolución en el tiempo.

Diagnosticar el estado actual de la tecnología utilizada en la post producción de voces en el programa Logic.

Elaborar una guía de aplicación que aporte al desarrollo de la post producción de voces.



## **2. Capítulo 2: Marco teórico**

### **2.1. Contexto histórico de la post-producción, relevancia y significado.**

El autor de la presente investigación ha visto relevancia implícita en la historia de la grabación. Se revisarán los procesos históricos más importantes, que llevaron a la creación de la post-producción como la conocemos hoy. Esto con el fin de comprender su prestigio, así como para un entendimiento completo de los recursos a utilizar en la guía de aplicación que se revisará más adelante. A continuación, será detallada la línea de tiempo de la grabación musical desde su origen. Sólo se revisarán los conceptos y hechos más significativos que marcaron hitos y aportaron al desarrollo de la industria musical.

#### **2.1.1. La era acústica**

##### **2.1.1.1. Acústico o analógico**

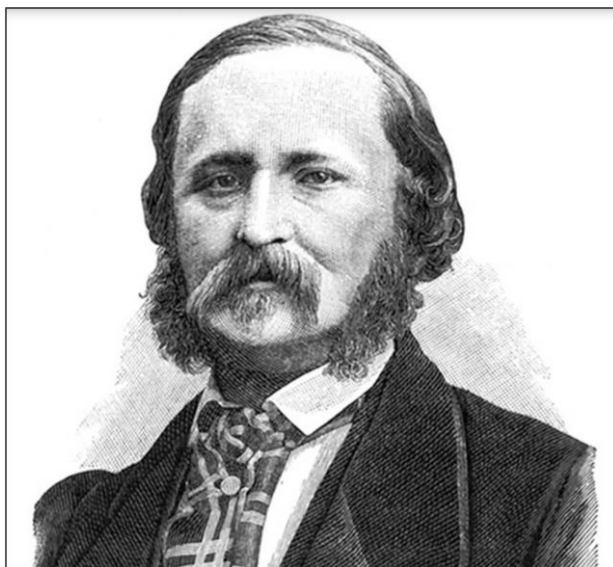
"La palabra "analógico" se usó originalmente (...) para referirse a una representación transformada de un fenómeno natural" (Mannel, 2008). Aquello que es natural, es imperfecto. La estructura de algo acústico o analógico proviene de este concepto mencionado, son las variaciones las que provocan que una señal de audio sea "análoga" al sonido original. De hecho, se puede describir a este tipo de sonido como: "funciones de variables continuas y se denominan así porque sus evoluciones temporales imitan las señales originales" (Quintanilla, 2010).

Para un mejor entendimiento de la información citada, es importante enfatizar que lo acústico o analógico es aquello que funciona de manera orgánica. Contrario al pensamiento mayoritario colectivo, el sonido grabado debería funcionar con alteraciones constantes, ya que el resultado podría mantener la riqueza de aquello que sólo capta el oído humano. Existe un grado alto de relevancia en el concepto de lo analógico, en especial por la época que se revisará en la siguiente sección.

En aquel tiempo, lo analógico existía como la única opción por su tecnología limitada. Se trata de una era que con sus inventos dio inicio a la industria musical.

### 2.1.1.2. El fonógrafo

Un siglo sin energía eléctrica, en enero de 1857, Édouard-Léon Scott de Martinville (ver Figura 1) inventó por primera vez una máquina para registrar el sonido en un grabado físico. Sin embargo, había un detalle en su diseño: La máquina sólo era capaz de grabar las ondas sonoras, pero no podía reproducirlas después. El nombre que se atribuye a esta importante máquina es fonógrafo (Serrano, 2016). El aparato consistía de un "cuerno" o "barril" que recogía las ondas sonoras y las focalizaba hacia una membrana, la cual tenía una cuerda que vibraba con el sonido y plasmaba las ondas en un medio visible (Toledo, 2015).

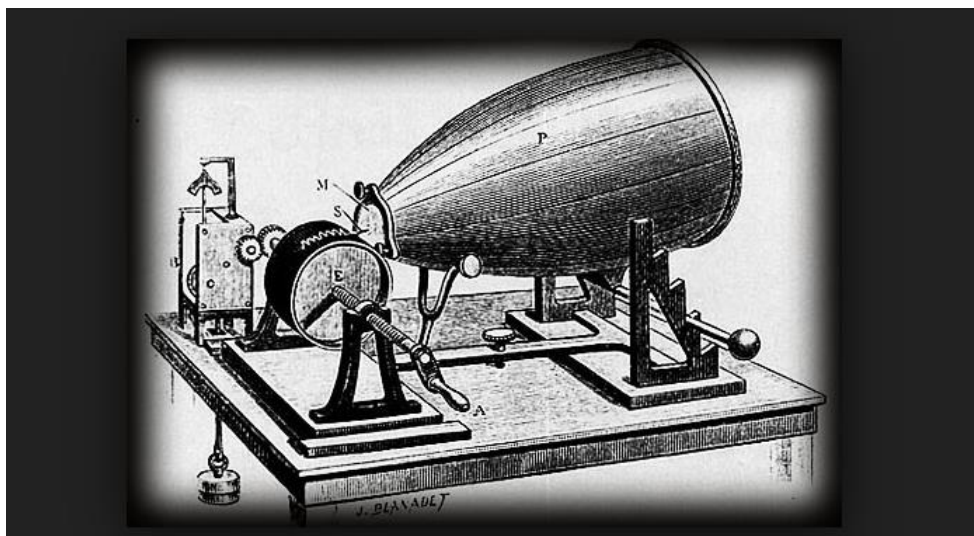


**Figura 1: Édouard Léon Scott.**

Tomada de: <http://americanhistory.si.edu/documentsgallery/exhibitions/hear-my-voice/2.html>

"Scott de Martinville no era un ingeniero de sonido, ni siquiera había pasado por la universidad. Era tipógrafo y, sobre todo, librero" (Blanco, 2012). El gusto de Scott por la lectura, despertó su ímpetu por dejar una huella en la

historia. Razón por la cual, después de su gran logro que le permitió grabar el sonido, de inmediato reunió a expertos en la materia que lo ayudaron a comercializar el aparato. El grupo objetivo era pequeño para una máquina con las características del fonógrafo, se trataba particularmente de especialistas dedicados al estudio del sonido (Blanco, 2012). En la siguiente Figura (2) se puede apreciar la máquina mencionada.



**Figura 2: El Fonoautógrafo.**

Tomada de: <http://noiselab.com/blog/tecnologia/la-historia-del-registro-sonoro/>

Entre los aspectos importantes de la información previa, se puede apreciar cómo se define un hito histórico gracias a Léon Scott. La grabación musical da sus primeros pasos a finales de los años 50, todo debido a un hombre que buscaba encontrar un invento revolucionario. En la época mencionada, aún no existía un concepto claro de lo que significaba la grabación musical y la máquina de Scott no funcionaba para el entretenimiento masivo. En consecuencia, el público en general nunca se percató de la existencia de dicho invento. Incluso los científicos que realizaban estudios del sonido entendían la importancia del fonógrafo; Pero con un invento que no podía ser vendido de forma masiva, Léon Scott no consiguió marcar la historia de inmediato.

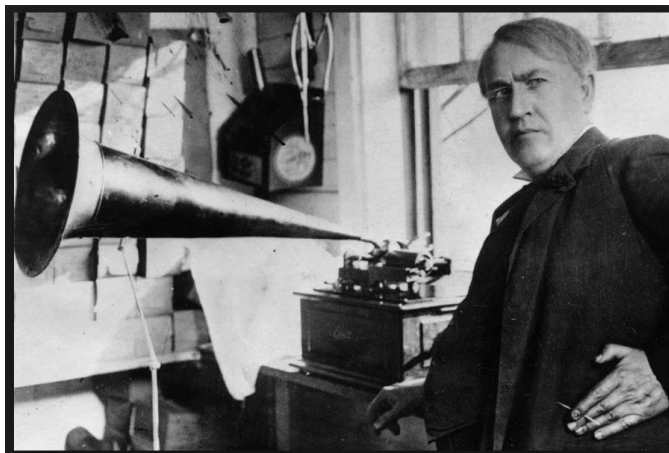
"La canción que tuvo el honor de convertirse en la primera en ser grabada con aquel revolucionario artefacto fue una tonada popular llamada «Au Clair de

la Lune», interpretada por un soprano anónimo el 9 de abril de 1860" (Serrano, 2016). A pesar de la diligencia práctica del fonógrafo y los aportes de Léon Scott en la industria del sonido, sus descubrimientos serían opacados y olvidados por casi un siglo. Durante este tiempo, la historia presentó a otros inventores como los pioneros de la grabación sin mencionar la máquina de Scott. No fue sino hasta el año 2006 que se re-descubrieron los aportes del fonógrafo, incluso se encontró la manera de reproducir la grabación previamente mencionada (Au Clair de la Lune) de 1860, convirtiéndola en la primera grabación de la historia (Blanco, 2012).

Según los datos recopilados, se sabe que el fonógrafo marcó un antes y un después en la música. Gracias al descubrimiento de Léon Scott, otros científicos e investigadores lograron desarrollar mejores productos en el futuro. Particularmente, Tomas Alba Edison fue el siguiente en tomar control de la industria con un nuevo invento que seguía las bases del fonógrafo. En la siguiente sección se revisará la historia que precede a la creación de Scott, así como el impacto comercial de las nuevas creaciones.

### **2.1.1.3. El fonógrafo**

El 19 de febrero de 1878, fue patentado el Fonógrafo por Tomas Alba Edison. Se trata de la primera vez que una máquina logró grabar y reproducir sonido. Las personas entendieron lo que la música grabada podía representar, y el fonógrafo para muchos fue considerado una maravilla tecnológica e incluso magia. Utilizando los principios del fonógrafo, Edison encontró que las vibraciones de sonidos específicos siempre eran iguales. Con esto desarrolló una bocina que focalizaba las ondas sonoras hacia un diafragma de tela, colocó una aguja en la parte posterior de la tela y comenzó a hablar mientras giraba un cilindro de cera en el que quedarían plasmadas las vibraciones (Sánchez, 2015), (ver Figura 3).

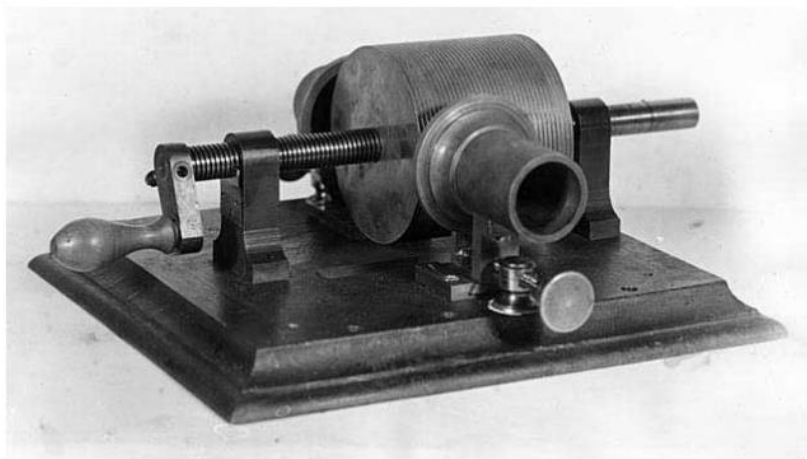


**Figura 3: Edison y el fonógrafo.**

Tomada de: <http://www.salsasontimba.co/140-anos-del-sonido-grabado/>

La primera máquina era sencilla, permitía grabar el sonido al hablar y girar manualmente una manivela en un sentido específico. Luego, también podía reproducir el sonido grabado al girar la manivela en sentido contrario (ver Figura 4). El fonógrafo fue creado para ser utilizado en dictados de las oficinas modernas, pero no funcionó como se esperaba. A pesar de que en efecto se vendió con ese fin, su verdadero éxito comercial llegó varios años después (Toledo, 2015).

Una vez revisado el origen de esta máquina, cabe recalcar que el sistema de funcionamiento del fonógrafo era totalmente analógico, y se necesitaba que una persona gire la manivela para funcionar. A pesar de esto, la máquina era tecnología avanzada que nunca se había visto. Por consiguiente, muchos científicos al rededor del mundo se percataron de su existencia e inmediatamente comenzaron a trabajar en posibles mejoras, incluso reemplazos. Mientras tanto, Edison sólo se dedicó a encontrarle más virtudes a su máquina, sin percatarse de que su tecnología podía quedar obsoleta antes de lo que imaginaba.



**Figura 4: El primer fonógrafo.**

Tomada de:

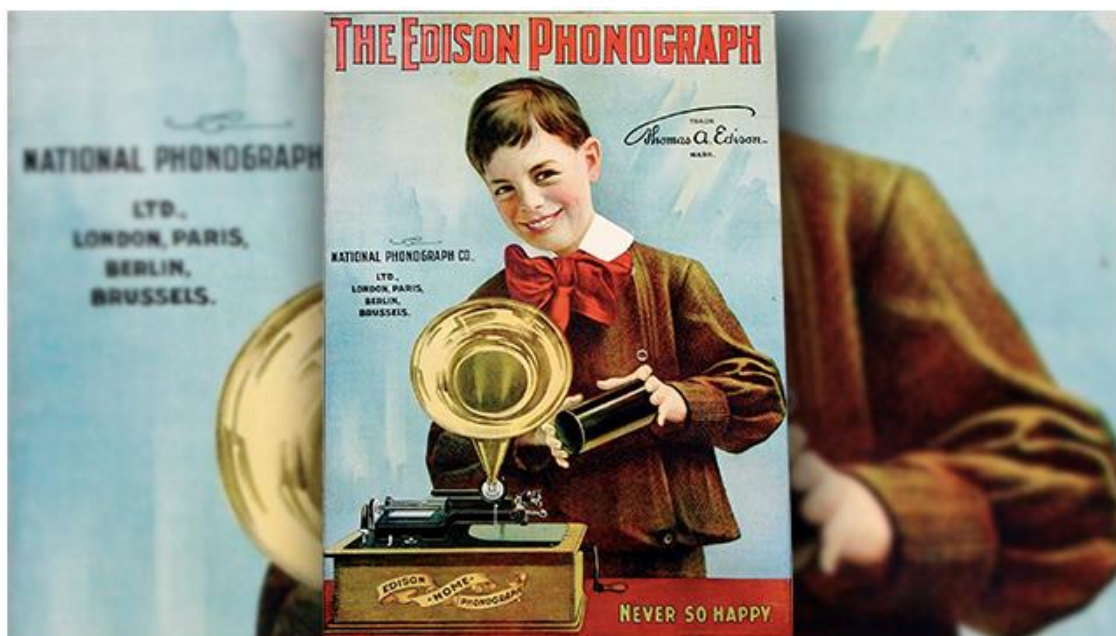
<http://www.centrodedocumentacionmusicaldeandalucia.es/opencms/musica-tradicional/archivo-instrumental/fonografos-de-soporte-grabado/fonografo-tinfoil-.html>

La máquina comenzó a triunfar a finales de 1880 en el ámbito del entretenimiento, en gran medida gracias a la música y el cine. La capacidad comercial del aparato abrió los ojos de diversos negociantes a un nuevo nicho de mercado, que pronto se convertiría en la industria del entretenimiento. Para este tiempo, el fonógrafo había sido mejorado constantemente por Edison (ver Figura 5). Se producía en serie con un costo aproximado de \$35 (lo cual representaba una gran cantidad de dinero en la época), (López, 2016).



**Figura 5: Edison Phone Phonograph.**

Tomada de: <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/edison/fotos5.htm>



**Figura 6: Never so Happy.**

Tomada de: <http://djtechtools.com/2016/02/24/la-voix-du-passe-a-history-of-the-phonograph/>

"Por un tiempo en la década de 1890, la mayoría de las ciudades principales vieron surgir lugares llamados "salas de fonógrafos automáticos", que consistía en su totalidad de numerosos fonógrafos que funcionan con monedas" (Medium,

2014). La máquina pronto comenzó a reproducir música en grandes cantidades, en las salas de fonógrafos se podían elegir alrededor de 150 títulos y las personas esperaban en una fila para escucharlos. Existía un tubo que comunicaba a un operador con cada usuario para pedir las canciones y se tenía que pagar por cada canción. También existía la opción de escuchar canciones gratis, que por lo general tenían anuncios breves hablados al final (Medium, 2014).

Antes de 1900, la música que se ofrecía en los fonógrafos era la más popular y su segmentación era el público más comprado. Por esta razón, los mejores músicos que existían en esta época no eran representados por las grabaciones. De hecho, gran parte de lo que se escuchaba eran comedias o pequeños actos teatrales. Existía sólo una oportunidad de grabación por cada máquina, así que durante las comedias los diálogos se gritaban y se apresuraban para que no existan errores. De igual manera, los instrumentos grabados eran los más ruidosos y con voces gritadas" (Medium, 2014).

En inferencia de los párrafos investigados respecto al fonógrafo, se comprenden las siguientes conclusiones: Como era de esperarse, la idea de grabación musical por primera vez adquirió importancia para las personas con la llegada de este artefacto. La música grabada se convirtió en una parte esencial del entretenimiento masivo. Además, se abrieron puertas para otras industrias como la del cine, que hasta entonces sólo hacía películas sin audio. El protagonismo de Edison provocó que los avances anteriores de Léon Scott quedaran en el olvido por casi un siglo. No obstante, incluso con todas las mejoras que Edison realizó para el fonógrafo, este también sería reemplazado poco tiempo después de su éxito comercial.

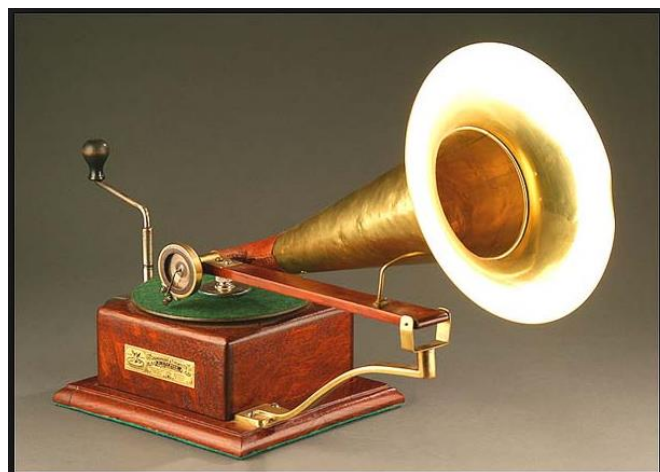
#### **2.1.1.4. El gramófono**

El responsable de acabar con el gran éxito de Edison y su fonógrafo, fue un alemán nacido en Hanover, Emilé Berliner. A sus 19 años participó en la guerra franco-prusiana y por conflictos internos tuvo que emigrar a Estados Unidos. Vivió como repartidor de periódicos en New York por un tiempo, pero siempre



mantuvo un interés por los inventos tecnológicos. En una exhibición de experimentos científicos, conoció el teléfono de Alexander Graham Bell, y su fascinación por dicho invento lo inspiró a comenzar su carrera como inventor (Palafox, 2017).

Su gusto por el ámbito del sonido se hizo notar, sus experimentos siempre pretendían encontrar nuevas formas de transmisión y reproducción de audio. En primera instancia, realizó un prototipo de micrófono que nunca terminó, ya que pronto su mejor invento revolucionaría una vez más al mercado. (Palafox, 2017). Utilizó como base el fonógrafo e intentó mejorar las características que esta máquina de Edison no podía ofrecer. Es así como el 10 de noviembre de 1887 logró crear una máquina superior llamada gramófono y la patentó el mismo año (ver Figura 7), (Toledo, 2015).



**Figura 7: El gramófono.**

Tomada de: <https://elvinilosevistede.wordpress.com/2012/12/06/del-gramofono-al-disco-de-vinilo/>

El gramófono reemplaza el cilindro de Edison con una superficie redonda en forma de plato que giraba. De forma similar al fonógrafo, había una aguja para la reproducción del sonido, pero esta vez estaba inclinada sobre el plato giratorio, Berliner denominó a este invento: Disco. Pero sus avances no se detuvieron ahí, el científico también patentó un sistema completo que permitía la copia masiva de un disco original. El artefacto de Emilé dominó el mercado para el año 1905,

su demanda resultó tan grande que pronto Edison tuvo que parar la producción del fonógrafo debido a que ya no se vendía. (Toledo, 2015).



**Figura 8: Funcionamiento del gramófono.**

Tomada de: <http://djtechtools.com/2016/02/24/la-voix-du-passe-a-history-of-the-phonograph/>

Con los datos históricos mencionados, queda claro que el gramófono fue el primer paso a una nueva era. Sus características resolvieron las limitaciones que el sistema del fonógrafo de Edison presentaba. El éxito comercial se lo atribuye principalmente a la posibilidad de grabar y reproducir sonidos en discos planos que podían ser reemplazados a bajo costo. A todo esto, el gramófono aún forma parte de la era acústica o analógica, ya que su funcionalidad no dependía de ninguna fuente eléctrica. En aquella época aún no existía la electricidad como una fuente de energía controlada, pero la llegada de la misma estaba cerca. El gramófono sería una pieza esencial para los avances tecnológicos que se crearon posteriormente para la grabación musical.

#### **2.1.1.5. Últimos años de la era acústica**

Aun cuando el fonógrafo había sido reemplazado, todavía ofrecía una mejor calidad de sonido que los discos. El principal problema que los usuarios tenían con esta máquina era que los cilindros resultaban un estorbo y no era fácil

almacenarlos. Edison con su patente prohibía constantemente que se realice cualquier cambio en su diseño del cilindro, incluso con la cantidad de propuestas que le llegaban para mejorar la Figura y el tamaño del mismo. Por un tiempo, los cilindros se almacenaban en cajas de cartón, luego venían en latas. En cambio, los discos se ajustaban fácilmente a cualquier espacio y su calidad de sonido tuvo una evolución constante. Alrededor de 1910, los discos se convirtieron en el mejor artefacto para almacenar grabaciones de audio y ofrecían la mejor calidad en el mercado (Medium, 2014).

"Las grabaciones se convirtieron en un gran negocio en la primera década del siglo. Las ventas totales pasaron de aproximadamente 4 millones en 1900 a casi 30 millones en 1910" En 1913, Thomas Alba Edison se rindió ante su competencia y comenzó a hacer discos. No obstante, sus discos sólo funcionaban en reproductores específicos que él mismo diseñó, con las bases del gramófono, pero con su marca. Esto y una serie de decisiones no funcionales lo obligaron a retirarse por completo del negocio discográfico en 1929 (Medium, 2014).

El fin de la era acústica se da en 1925, cuando la empresa "Victor" de Emilé Berliner (creador del gramófono) presenta un nuevo método de grabación con electricidad. También realizaron grandes cambios en sus diseños al agregar la electricidad como un factor clave. Los gramófonos comenzarían a funcionar con energía eléctrica y el "sonido eléctrico" resultó ser el más claro y de mejor calidad hasta la época (Medium, 2014).

En conclusión a la era acústica, está claro que su principal aporte histórico fue la creación de la industria del entretenimiento. Todos los avances que se realizaron desde el año 1878 hasta 1925, se dieron sin la existencia de la energía eléctrica. Algunos de los artefactos revisados en la presente sección son considerados reliquias en la actualidad y con el tiempo su importancia cada vez se ha visto más marcada en el pensamiento cultural.

El sonido analógico de las máquinas de grabación que existieron en la era acústica, es un factor que se aprecia hasta la actualidad. Pues, como se revisó anteriormente, lo analógico funciona de manera orgánica y en la naturaleza la simetría o el sonido nunca son perfectos. Por esta razón, los artefactos más

caros que existen para grabar en la actualidad, emulan el funcionamiento análogo de la era acústica. En la siguiente lectura, se pretende mostrar los cambios que se dieron con la llegada de la electricidad en la industria musical.

## **2.1.2. La era eléctrica**

### **2.1.2.1. Breve contexto de la energía eléctrica**

La existencia de la electricidad se remonta a cientos de años AC, cuando se frotaba la piedra del ámbar y como resultado, objetos más livianos y pequeños eran atraídos a este con un comportamiento magnético. El concepto entero parte de esta simple acción, ámbar en griego se lo conocía como “elektron” y de ahí nace el nombre electricidad.

Incluso con los estudios que se realizaron durante siglos, el descubrimiento que más se acercó al comienzo de la tecnología eléctrica se dio a principios del siglo XIX, cuando Alessandro Volta descubrió que al unir una capa de zinc con una de cobre y colocar papel en el centro se generaba una corriente eléctrica constante. Luego, Hans Oersted en 1819 descubrió que las corrientes eléctricas generaban un efecto magnético, lo que abrió paso a los descubrimientos de Michael Faraday. Este científico entendió que el trabajo mecánico empleado en mover un imán, se transformaría en corriente eléctrica. En 1873 James Maxwell publica los avances con la explicación del comportamiento eléctrico. Gracias a esto, Thomas Alba Edison realiza sus experimentos que concluyen en 1878 con la creación del foco, cuya existencia generó el uso universal de la electricidad. (Martínez, 2008)

Como se aprecia en los párrafos anteriores, La electricidad es un recurso natural que se ha encontrado siempre en el mundo. Sin embargo, con el paso de los años y gracias a distintas mentes brillantes, se encontró la manera de manipular y utilizar esta energía según las necesidades pertinentes. La era eléctrica cambió el estilo de vida de las personas para siempre en todos los aspectos. Desde la capacidad de tener ciudades iluminadas hasta la posibilidad de nuevos inventos tecnológicos. Entre los factores que cambiaron, la industria

del entretenimiento dio grandes pasos para convertirse en una de las fuentes principales de lucro en distintos países. A continuación, se revisarán los pasos históricos que se dieron en el campo de la grabación musical con la llegada de la electricidad.

### **2.1.2.2. Los efectos de una guerra mundial**

"El negocio de la música está en crisis. Con un clic, cualquiera puede escuchar música cuando quiera, de forma gratuita. ¿Por qué alguien gastaría dinero en música otra vez? Suena como 2010, ¿no?" (Boyd, 2017). En efecto, la crisis mencionada en la cita previa podría ser confundida con un evento de la actualidad, pero se trata del año 1925. El inicio de la gran depresión (post-primera guerra mundial) y el auge de la radio causaron un colapso casi completo de la industria discográfica. La radio permitió que la música llegara de manera inmediata a varios kilómetros de distancia y de forma gratuita. Las consecuencias de tal invento junto con la crisis económica provocaron un declive en el consumo de discos e incluso en la música en vivo, provocando la primera gran crisis de la industria musical (Boyd, 2017).

"Como lo haría muchas veces en su historia, la industria respondió a este desafío innovando y comercializando nuevos tipos de registros y reproductores de discos" (Medium, 2014). Resultó que la crisis de 1925 llegó al par de la grabación eléctrica y las opciones se expandieron. En primera instancia, se cambió drásticamente el tipo de música que se vendía a las grandes discográficas. Artistas y estilos musicales que antes eran ignorados, comenzaban a tomarse en serio como opciones para salvar a la industria. Luego, como segunda acción de supervivencia industrial, las grandes empresas discográficas compraron a otras más pequeñas y las que no se vendieron desaparecieron. (Boyd, 2017).

Existen diversos puntos a considerar de los párrafos anteriores, de inicio se puede ver que la industria musical ha tenido diversas caídas con el paso del tiempo. Muchos consideran que en la actualidad los problemas entorno a esta industria son los peores por el modo en que funciona, pero la historia se ha

encargado de que mantenga una evolución constante para seguir en pie. Luego, se entiende que los efectos de una guerra fueron devastadores en la economía mundial. No sólo en el ámbito musical, pero ciertamente la música no era vista como una prioridad entonces, debido a las condiciones.

El punto en que se encontraban las amenazas contra la industria musical, provocaron que las decisiones tomadas sean radicales. El blues dejó de ser grabado casi en su totalidad. Pensaron en mantenerlo como un estilo musical con un grupo objetivo de bajos recursos económicos, con discos que se puedan reproducir en gramófonos a cuerda (Boyd, 2017). La música country en los Estados Unidos se mantuvo y algunas de las grabaciones más importantes surgieron como resultado. Las compañías grandes como Victor (revisada anteriormente) fueron compradas por otras más grandes como RCA y se detuvieron las producciones de discos especiales costosos, que hasta entonces se mantenían para generar prestigio a la empresa (Medium, 2014).

Es importante recalcar que la música pop como la conocemos hoy, comienza desde estos momentos clave de la historia. La industria musical funciona como un ente empresarial para generar ganancias, por lo tanto, busca las mejores estrategias de venta. Antes de la primera guerra mundial, los reproductores de música eran la verdadera novedad, por lo que no importaba mucho el tipo de música que se escuchaba en los mismos. Pero con los resultados de la guerra, la gran depresión y la llegada de la radio, los negociantes comenzaron a prestar más atención a la música como tal, su estructura y su aceptación. De ahí nace el concepto de la música pop.

Como se mencionó brevemente, la electricidad ya era un recurso y una opción dentro de la industria musical. Su llegada contribuyó en gran parte para salir de la crisis y permitió una serie de mejoras tecnológicas que se conocen hasta la fecha. A continuación, se revisarán algunos de los grandes inventos que cambiaron la grabación musical y aportaron al crecimiento de esta industria.

### 2.1.2.3. El tocadiscos y el concepto DJ

El primer invento de gran magnitud en la era eléctrica fue el tocadiscos, en 1925 (ver Figura 9). Se creó basado en los factores más importantes del gramófono, pero sustituye su modalidad de cuerda con energía eléctrica. También se le atribuyeron nuevos beneficios como una mejor calidad de sonido y menos desgaste del disco o la aguja, así como la novedad de controlar el volumen del sonido (Toledo, 2015).



**Figura 9: El tocadiscos.**

Tomada de: <http://elorigendelasosas.com/el-tocadiscos/>

La importancia del tocadiscos es primordial entre los hechos más importantes, ya que abrió una posibilidad a distintas áreas de la tecnología musical. Considerando que la radio había aplastado al éxito del gramófono, la mejor manera de seguir funcionando con las máquinas fue mejorándolas y adaptándolas también para su funcionamiento dentro de las radios. Gracias a esto, se crearon algunos conceptos musicales que se revisarán a continuación.

"Técnicamente, (ser) DJ implica la reproducción de múltiples discos en sucesión, por lo que el honor de ser el primero del mundo va para Ray Newby, asistente del pionero de radio Charles "Doc" Herrold, quien fundó Herrold College of Engineering and Wireless en San Jose, California" (Kalepu, 2016).

Para 1935 se crea el término "disc jockey" (ver Figura 10) y funciona gracias a los discos de vinilo y la tecnología utilizada en el tocadiscos. A partir de entonces, las radios transmitían música utilizando sistemas que inicialmente habían sido creados para la comunicación entre barcos, en Herrold College of EW (mencionado anteriormente) (Kalepu, 2016).



**Figura 10: Primer DJ.**

Tomada de: <http://djtechtools.com/2016/04/28/history-of-the-turntable-part-2/>

#### **2.1.2.4. El micrófono**

El segundo invento más importante a recalcar de la era eléctrica es el micrófono. Toda la historia de este valioso artefacto comenzó con la creación del teléfono. Aunque es inevitable pensar que no están relacionados el uno con el otro, hay que comprender que la función principal del teléfono era transmitir la voz humana a través de un par de cables. Aun así, el término "micrófono" se lo atribuye a otro aparato llamado "estetoscopio" creado por Charles Wheatstone en el año 1827. El primer teléfono de Bell se llamó "Transmisor de líquido" (ver Figura 11), (Robjohns, 2010).

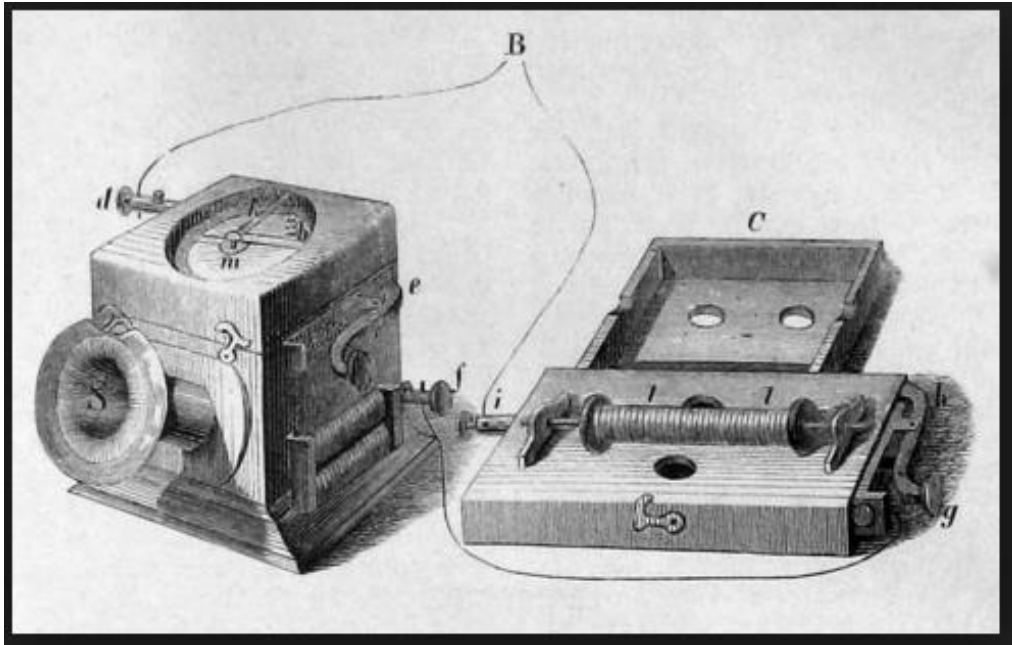




**Figura 11: Transmisor líquido.**

Tomada de: <https://www.bbvaopenmind.com/la-guerra-del-telefono-fue-un-invento-de-graham-bell/>

A pesar de que la creación del teléfono se la atribuye a Alexander Graham Bell, existía cierta discordia al respecto. Pues años antes de que Bell presentara su invento, un físico de origen alemán llamado Johann Philipp Reis creó algo similar a lo que llamó "transmisor de sonido". La diferencia básica estaba en el nivel de claridad con el que se recibía el mensaje, en el transmisor de sonido nunca fue lo suficientemente claro para funcionar en el mercado. No obstante, Philipp Reis es posiblemente uno de los más importantes nombres en lo que respecta a la creación del micrófono. Sus planos para el transmisor son lo más cercano al funcionamiento de un micrófono (ver Figura 12) (Robjohns, 2010).



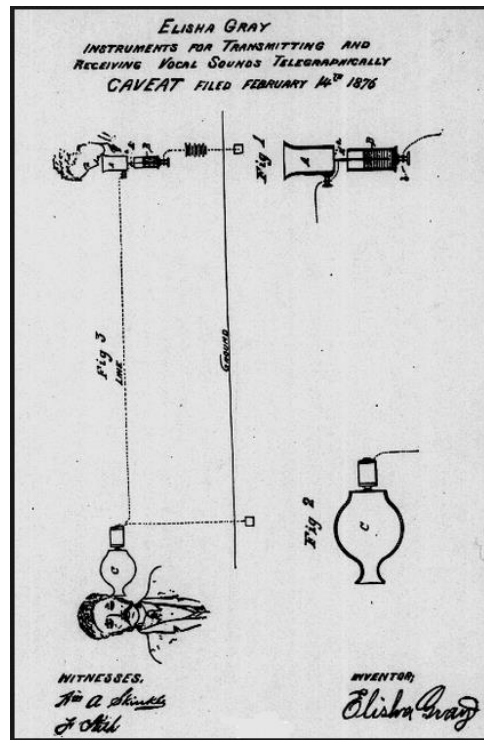
**Figura 12: Transmisor de sonido.**

Tomada de: <https://es.freeimages.com/premium/engraving-first-telephone-from-1860-made-by-reis-1011814>

"Reis dirigió su atención a la construcción de un dispositivo para transmitir sonido por electricidad. Comenzó a tener cierto éxito, y se observa que las primeras palabras que se transmitieron con éxito fueron "el caballo no come ensalada de pepino" (Estreich, 2008). El joven inventor Philipp Reis no tuvo mucho apoyo para lograr el éxito de Bell, pero con sus recursos se acercó mucho a ser el primero. En sus experimentos logró lo que buscaba con resultados alentadores. Reis solía enviar artículos al Journal, pero casi siempre eran rechazados. A pesar de esto, el nombre que le atribuyó a su invento no terminado en el artículo fue "Telephon". Finalmente fue por consideraciones políticas y comerciales que nunca logró el nivel de reconocimiento que merecía por su trabajo. (Estreich, 2008)

Poco después de que el teléfono fue patentado, un inventor de origen estadounidense llamado Elisha Grey demandó a Bell. Sus alegaciones proponían que las ideas del teléfono fueron copias de sus planos. Luego de un tiempo, la corte finalmente se mostró a favor de Bell, ya que sus anotaciones científicas con respecto al invento en cuestión comenzaron antes que las de

Grey. Es decir, no existían pruebas que corroboren la historia que propuso el inventor demandante. Pero los planos del modelo de Grey también se acercaban mucho a lo que poco tiempo después sería un micrófono (ver Figura 13). Por lo tanto, al no conseguir legalmente la patente del teléfono, decidió fundar una empresa de nombre Western Electric. (Robjohns, 2010).



**Figura 13: Elisha Grey.**

Tomada de: <https://www.xconomy.com/boston/2008/01/04/the-telephone-gambit-did-bell-steal-his-legendary-invention-part-two/2/>

La empresa Western Electric que se dedicaba al desarrollo tecnológico, utilizaba las bases de Elisha Grey junto con el ya patentado sistema Bell (para el funcionamiento del micrófono). Sus avances en tecnología se extendieron más allá de la telefonía, sus recursos tecnológicos pronto serían utilizados en Grabadoras electromecánicas, amplificadores de señal eléctrica, entre otros. La empresa creó micrófonos y parlantes para sus teléfonos utilizando energía eléctrica. Su funcionalidad y éxito en el mercado abrió paso a diversos entendidos en el campo de la grabación musical para investigar el modo de trasladar los conocimientos a su ámbito. De aquel momento esencial parte la

creación de los micrófonos de funcionalidad eléctrica, que reemplazaron a todos los sistemas mecánicos de la era acústica para grabar música.

Se comprende de la información recopilada, que desde ese momento fue posible para los productores pensar en nuevas técnicas e ideas como estrategias de grabación. El sonido eléctrico dio paso a música más estable y clara, también brindó nuevas opciones para los productores tanto en técnicas de grabación como en nuevas posibilidades para medios audiovisuales.

A pesar de la tecnología basada en electricidad, la información investigada muestra que todos los procesos seguían siendo limitados. Si bien es cierto, la existencia de los micrófonos cambió los procesos de grabación para siempre. Pero aún no existía ningún modo de editar el sonido grabado. En cuanto a lo que concierne a producción musical, el sonido fue cada vez más puro y nítido. Aun así, la pre-producción musical mantenía su rol predominante y único en la grabación. Pronto, los procesos de grabación cambiarían una vez más, con nuevas posibilidades que se revisarán en la siguiente sección.

### **2.1.3. La era magnética**

Fritz Pfleumer nació en Alemania y fue ahí donde logró plasmar óxido de hierro sobre una cinta de papel. Éste sería el comienzo del sonido magnético, ya que la empresa AEG utilizó el proceso para modelar una máquina llamada "magnetofón" en 1935 (ver Figura 14). La grabación en el artefacto mencionado era diferente, permitía re-grabar encima de algo ya existente en la cinta; No obstante, no tenía la calidad o la capacidad necesarias para grabar música aún. Su nivel de distorsión de sonido era alto y por tanto el resultado era deficiente. Con el paso del tiempo, el artefacto fue constantemente mejorado. (Middleton, Richard 1990/2002).



**Figura 14: El magnetofón.**

Tomada de: <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/761286>

Cuando se presentó la idea en los años 30, los músicos sabían que el magnetofón podía ser algo revolucionario. Por esta razón, el director de orquesta alemán Thomas Beecham decidió probar el artefacto utilizándolo para grabar uno de sus conciertos. Cuando se escuchó el resultado, la decepción de todos se hizo notar, pues el sonido estaba extremadamente distorsionado y era casi imposible diferenciar los instrumentos. La máquina pasó a segundo plano en el ámbito comercial, se la utilizaba sólo para realizar dictados a estudiantes y para causas mucho más grandes como comunicaciones. (Fernández, 2017)

A comienzos de 1950 se implementó en los estudios de grabación musical algo que cambiaría al sonido, a la música y a la industria para siempre: La cinta magnética. Al utilizar este artefacto, nuevas posibilidades nacieron y estas tenían que ver con la edición. Pronto la cinta se convertiría en pionera de procesos de post-producción. Pues permitía al usuario cortar o cambiar tomas que ya habían sido grabadas. (Fernández, 2017)

Algunos años después inicia la segunda guerra mundial y los nazis dominaban el territorio. La comunicación entre soldados y personas de influencia

era muy importante, por lo que muchos trabajaban en mejoras para la calidad del sonido; Entre estos, Walter Weber trabajaba como ingeniero de radio en Alemania (su país de origen), cuando accidentalmente descubrió que podía superponer la información grabada al ruido, gracias a la polarización. Con esto, nació la segunda versión del "magnetofón" y los resultados fueron más que satisfactorios. (Fernández, 2017)

Con la mejora de sonido, la empresa responsable del magnetofón (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, AEG o compañía general de Electricidad) sabía que sólo a partir de entonces, la máquina de grabación podría funcionar comercialmente. Así que la probaron de nuevo en el ámbito cultural. En un cine de Berlín fue que los espectadores escucharon por primera vez el sonido revolucionario que los técnicos alemanes habían buscado por tanto tiempo. (History channel, 2006)

Hasta el momento, toda la tecnología mencionada de la era magnética era exclusiva de Alemania, de hecho, fue un secreto de guerra ya que eran los únicos con un sonido de tan alta fidelidad en el mundo. No fue sino hasta el final de la guerra que un comandante de EEUU llamado Jack Mullin comenzó a investigar con su equipo la tecnología utilizada para las transmisiones del ejército alemán. Impresionado por la alta calidad del sonido, pensó que se trataba de algo creado específicamente para Hitler. Pero se encontró con una estación de radio y escuchó por primera vez un magnetofón de polarización y afirma hasta el día de hoy que su impresión fue indescriptible. Nunca antes había escuchado un sonido tan nítido, así que envió dos máquinas a Estados Unidos para que se copiara el proceso de creación. (History channel, 2006) En el año 46 todo cambió para la industria musical y para muchos ámbitos culturales, la grabación magnética era una realidad y en los años 50 casi todos los estudios musicales más reconocidos manejaban esta tecnología.

De la información recopilada respecto a esta era de la evolución musical, está claro que los avances en la tecnología musical no fueron creados particularmente con el fin de grabar música. Los motivos siempre fueron mucho más grandes en momentos determinados e indispensables en la historia como una guerra mundial. Sin embargo, a pesar de que la cultura no era considerada

la prioridad en esos momentos, ha sido la verdadera fuente de ingresos económicos durante todos los años siguientes. Por consiguiente, la razón detrás de la industria musical está fundamentada en hechos históricos de suma importancia que accidentalmente aportaron a la música y le brindaron importancia.

Es importante mencionar que la cinta magnética fue algo de suma relevancia en el siglo, no sólo por la fidelidad y calidad de su sonido, también por las posibilidades que se dieron para la producción. Antes de esta era, como se revisó anteriormente, lo único que sobresalía en importancia al realizar una grabación musical era la pre-producción de los temas; es decir, dónde se ubicaba a los músicos al grabarlos y dónde se ubicaban los micrófonos. Pero la llegada de esta tecnología creada en Alemania, creó nuevos conceptos como la post-producción. Por primera vez en la historia, fue posible editar las grabaciones de manera sencilla. Sólo se necesitaban tijeras y algo de pegamento para corregir un pequeño error o cambiar algo.

Ciertamente, era difícil pensar que esa tecnología sería reemplazada unos años después. Aun así, la historia sorprendería a todos con aquello que estaba por llegar...

#### **2.1.4. La era digital**

"Mi punto exacto, y no estoy solo en esta suposición, es que, a fines del siglo XX, vivimos uno de estos raros intervalos en la historia. Un intervalo caracterizado por la transformación de nuestra "cultura material" por los trabajos de un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información" (Castells, 2010: 28).

Con respecto a la mención de Castells, se habla de la aceleración del proceso de evolución tecnológico que se ha vivido en los últimos 100 años. Ciertamente la tecnología ha cambiado y mejorado desde el inicio, pero aquellos que vivieron su juventud en los últimos años de los 90s, han presenciado más cambios en menos tiempo. Por esta razón es de vital importancia revisar algunos cambios del nuevo siglo para entender su funcionamiento en la música.

Desde 1975 las diferencias a nivel mundial se hicieron notar muy rápido en los campos tecnológicos. Entre los más importantes: La empresa japonesa Sony perfecciona la tecnología necesaria para la grabación digital en los 70s. En el año 1984 Steve Jobs presenta la primera computadora Macintosh, que sería la primera vez que un modelo de computador fue vendido de manera masiva para terminar en el escritorio de cada ciudadano. Gracias a las computadoras, aquello que dominaría la grabación musical serían las "digital audio workstations" o DAW (se explicará más adelante).

Durante más de un siglo se visualizaba la construcción de una industria, que tenía como espectro lo que sería el espacio lucrativo más influyente del mundo: El arte. Con el pasar del tiempo, se eludían las problemáticas que el sistema presentaba a esta industria, cada vez con menos esfuerzo la funcionalidad lucrativa de lo cultural daba frutos. Luego, llegó el punto que se provocaría un tambaleo fuerte en los procesos utilizados por la industria durante todo ese tiempo. Como era de esperar, muchos no aceptaron la era digital como algo afable o provechoso. Aquellos a la cabeza de esta industria se vieron directamente afectados por la situación, tenían una vez más la convicción de que la tecnología destruiría su creación, su industria.

Ahora bien, la era digital también abrió los ojos de muchos negociantes dentro de la industria del entretenimiento. Al introducir nuevas formas de comunicación globalizada, estaba implícita la idea de que el arte finalmente permitiría a cada músico salir del círculo obligatorio de los intermediarios. Principalmente en la música; Si bien es cierto, el arte siempre ha necesitado difusión e influencia para ser considerado importante, la música depende de ello para ser lucrativa y funcional para la industria.

Como se revisó anteriormente, en la época de los 70s toda la grabación musical copiaba las ondas sonoras originales en distintos medios como el gramófono, el fonógrafo o el magnetofón. Al inicio con un cilindro de cera, luego con discos y luego con la cinta magnética. A pesar de la cantidad de años que se invirtió en mejorar la calidad del sonido con estos recursos, los resultados nunca llegaron a cumplir las expectativas completamente. De hecho, incluso con las modificaciones más caras de la era magnética, las grabaciones seguían



generando distorsión y ruido. En consiguiente, se dejó de trabajar para mejorar los procesos existentes y se comenzó a buscar un nuevo método. La opción clara era utilizar los nuevos recursos tecnológicos, es decir: lo digital.

La idea de experimentar en el ámbito tecnológico y totalmente alejado de lo analógico, se debía a las investigaciones previas realizadas para telecomunicaciones. Los resultados parecían prometedores y era lo que se había buscado en la industria musical. El proceso consistía en samplear una señal u onda de audio y repetirla miles de veces por segundo, luego se medía la amplitud de cada una y se asignaba una cantidad específica de números binarios individualmente. De esta forma, la onda (el sonido) representaba un código en la computadora. Con esto el sonido por primera vez era totalmente limpio, siempre que los valores binarios fueran reconocibles. De hecho, una vez grabadas las señales se podían alterar individualmente en la computadora, sólo con cambiar el código.

En 1967 fue presentada al mundo la primera grabación digital en Japón. En el 72 la productora Denon presentó grabaciones digitales masterizadas, luego cinco años después, la empresa Sony sacó al mercado la primera grabadora disponible para ser comerciada de nombre PCM-1. Éste fue el primer aparato que convierte una señal analógica en una digital (ver Figura 15).



**Figura 15: Sony PCM-1.**

Tomada de: [http://www.gammaelectronics.xyz/audio\\_03-1980\\_Sony-pcm.html](http://www.gammaelectronics.xyz/audio_03-1980_Sony-pcm.html)

Finalmente, se puede comprender de la era digital que los formatos nuevos de grabación comenzaron con la música como se la conoce en la actualidad. Gracias a los nuevos métodos y herramientas para grabar música, se han creado géneros musicales e incluso se ha creado la oportunidad de que todos tengan acceso a estos procesos. Entre los detalles más importantes de esta era, se encuentra la grabación multipista, la creación de los DAW, la difusión masiva, entre otros. En la siguiente sección se revisará uno de los cambios más significativos, que abrió paso completo a la post producción como se la entiende hoy.

### **2.1.5. La importancia de la grabación multipista**

El 25 de octubre de 1953, el músico innovador Les Paul presentó en televisión algo que revolucionaría la industria musical: la grabación multipista. El mencionado artista experimentaba grabándose una y otra vez encima de la toma anterior. Por simple que parezca el concepto hoy en día, es importante recalcar que hasta la época no había una idea similar (Garrett, Charles, 2006). En sus primeras pruebas, Les Paul sólo entendió el potencial de un nuevo concepto que aún no existía, grabar una toma después de la otra funcionaba bien, pero se necesitaba algo que grabe las tomas simultáneamente en distintas pistas, así como la posibilidad de editar cada toma por separado sin afectar las demás. Razón por la cual, en 1954 el músico trabajó con la empresa Ampex para crear la primera grabadora de tres canales. Con esta tecnología fue posible por primera vez la grabación multitrack (McGrath, 2011).

Para 1960, se volvió común la grabadora de cuatro canales. Grandes bandas utilizaron el nuevo sistema y lo convirtieron en algo primordial para la industria musical, bandas como "The Beatles", "Rolling Stones", "The Who", "The Doors" entre otras. De hecho, se sabe que la canción "Strawberry Fields Forever" de "The Beatles" fue grabada dos veces en dos grabadoras de cuatro canales, después de esto no tomó mucho tiempo para que el estándar sea de ocho canales (McGrath, 2011).

De la historia revisada se puede inferir que la importancia de la grabación multipista era vital para la evolución de la industria. Antes de su creación, los

ingenieros de sonido, productores y músicos necesitaban la habilidad de resolver problemas a tiempo real. Si bien esto era una virtud de la época, también resultaba un problema para la industria, pues la música grabada no tenía la calidad suficiente para ser la fuente principal de comercio. Una vez creada la tecnología, no sólo se facilitaron los procesos de grabación, también se abrió paso a nuevas maneras de experimentar en la post producción. A continuación, se revisarán algunas ventajas que derivaron de la grabación multipista.

Desde los años 60 la tecnología de grabación multicanal evolucionó para convertirse en el motor de las Digital Audio Workstations (DAW), cuyo significado se revisará posteriormente en esta investigación. Fue en la época de los 90 que las estaciones digitales de audio DAW sustituyeron completamente al sistema análogo. El proceso multipista ha cambiado mucho desde entonces, volviéndose más sofisticado. En la actualidad, las grabadoras estándar tienen 24 canales, pero se puede llegar a 48 o 72 con algunas consolas. No obstante, en un DAW la cantidad de pistas a utilizar sólo serían restringidas según el espacio disponible en cada computadora. Según ciertos entendidos, es más probable que la computadora se cuelgue mientras se realiza una grabación, a que una grabadora análoga de problemas (McGrath, 2011).

Cada sistema de grabación tiene ventajas y desventajas, por un lado, el sistema digital que sustrae por completo la distorsión "hiss" y genera un sonido de mejor calidad con un pitch estable, también brinda la posibilidad de editar las ondas de sonido o revisarlas. Por otro lado, el sonido característico de un sistema análogo es algo que muchos prefieren, incluso con las limitaciones que existen en el mismo. (Bartlett, 2008).

Según la información recopilada, se entiende que los sistemas utilizados al momento de grabar pueden influir de gran manera en el resultado final. Aún después de esta acotación, se sabe que la grabación multipista permite resolver en un 90% cada factor limitante que se presente. Las posibilidades de post producción desde la grabación multipista son infinitas y aluden al proceso creativo. Una vez realizada una grabación, se puede cambiar los componentes para transformarla completamente o simplemente para arreglar detalles. Desde

la existencia de esta tecnología, los efectos pasaron a un plano más importante, ya que fue posible ubicarlos en sitios específicos de cada mezcla.

Como todo proceso, existen ciertas desventajas con respecto al formato de grabación multipista. En primera instancia, es importante mencionar que el concepto inicial de esta idea era grabar a varios músicos al mismo tiempo en una sola interpretación, la grabación individual de cada instrumento por separado fue una ventaja extra al concepto inicial. Por lo tanto, al realizar una grabación multipista de varios instrumentos simultáneamente, la filtración de sonido sería la primera posible desventaja (Bartlett, 2008).

Es normal que en un micrófono se filtre el sonido de otro instrumento, depende del sitio de grabación y la habilidad del productor/ingeniero que el problema sea mínimo y no afecte al resultado final.

La segunda desventaja tiene que ver con la falta de atención en detalles. La comodidad de post-producción que se ha generado con la grabación multipista, en muchos casos desvía la atención del productor a la importancia de la pre-producción. Es decir, se pretende resolver los problemas después de realizar la grabación, cuando técnicamente todo pudo ser resuelto antes de comenzar a grabar. Existe una gran diferencia profesional entre un productor que graba el sonido que busca y el productor que graba un sonido para después editarlo hasta que sea de su agrado.

Entre las ventajas de la grabación multipista están las mencionadas anteriormente: La posibilidad de cambiar el sonido después de grabarlo, el incremento del proceso creativo, la oportunidad de regrabar sólo los errores, la capacidad de agregar o quitar elementos después de la grabación, la posibilidad de realizar una mezcla por separado al proceso de grabación, la importancia que brinda a la utilización de efectos, entre otras (McGrath, 2011).

Finalmente, podemos deducir de lo investigado anteriormente que la grabación multipista es algo primordial en la música. La historia sería distinta sin la innovación de Les Paul en los años 50, miles de productores y músicos alrededor del mundo utilizan hoy en día estos procesos. Gracias a ello, la música ha evolucionado para convertirse en algo cada vez más perfecto y minucioso. Mientras más pasa el tiempo, las canciones comerciales que encabezan las

listas de hits tienen en común que sus procesos son perfectos, su música está casi totalmente programada para dar una impresión robótica en sus pasos. Nada de esto sería posible sin la grabación multitrack y los avances tecnológicos de la era digital.

### **2.1.6. Conclusiones de la revisión histórica completa**

Se realizó un paseo por la historia de la grabación que eventualmente culmina en la creación de la post producción. Desde el primer registro sonoro de la historia, la evolución y los cambios que se han realizado tienen grandes magnitudes. Pero incluso en la actualidad, con toda la tecnología en las manos, los recursos utilizados en la era acústica siguen adquiriendo valor. Es que, en una época en la que todos pueden grabar desde cualquier sitio, las pequeñas diferencias cuentan. El sonido imperfecto orgánico resulta hoy en día algo de mucha calidad. Una vez que se alcanzó la perfección de lo digital, la música regresa a sus bases. Casi todos los efectos digitales intentan emular el sonido analógico, pocos lo logran.

La herramienta de la post producción se creó para facilitar los procesos de grabación. Pero también es importante conocer aquello que se va a grabar desde el comienzo. En el caso de las voces, existen múltiples variaciones posibles que podrían afectar el resultado. En la siguiente sección se revisarán las partes naturales más importantes a considerar cuando se va a realizar una grabación de voz.

## **2.2. Relevancia, significado y ejemplos del tipo de voz de un cantante.**

### **2.2.1. Contexto**

Si se habla de cantantes, está claro que existe la clasificación por tipos de voz (que se revisarán a continuación). Con el nacimiento de la música barroca en

Europa (años 1600), se vio la necesidad de segmentar los distintos rangos a los que podían llegar los cantantes. El fin de este proceso, era cubrir la importancia de relacionar el sonido de la voz con un rol importante dentro del teatro y sus derivados (Casas, 2012). A partir de entonces, se han realizado muchos estudios relacionados con la diferenciación de las voces en las personas, que cumplen un patrón de comportamiento estable en las mismas.

### **2.2.2. Tipos de voz**

Existen dos puntos principales a considerarse: El rango y la tesitura de voz. A pesar de las múltiples discusiones que existen (respecto al nivel de importancia de cada aspecto mencionado), existen definiciones claras.

El rango, por su parte, tiene que ver con el intervalo de notas musicales alcanzadas por un cantante (de la más baja a la más alta). Esta medida se utilizaba (en sus inicios) principalmente con los cantantes corales, ya que en efecto expresa la nota más alta a la que el cantante puede llegar (Mora et al, 2012); No obstante, puede que la última nota alcanzada no sea la más cómoda para la persona en cuestión, por lo que su uso podría ser más limitado.

La tesitura funciona de manera más "personalizada". Cada vocalista tiene un límite de notas en las que le resulta cómodo cantar, entonces no hay un sobre esfuerzo por su parte al momento de interpretar cualquier canción dentro de ese parámetro. Esto no significa que la nota más alta de la tesitura sea también la más alta del rango, puede ser que el cantante está en capacidad de interpretar más alto de lo que indica su tesitura, pero su nivel de esfuerzo fisiológico también aumentaría, solo podría hacerlo pocas veces. En palabras del autor Marcelino Díez (1996), la tesitura es: "El conjunto de notas que una persona puede emitir con valor estético musical, sin peligro de deterioro del instrumento vocal". Los cantantes solistas son clasificados tomando en cuenta la tesitura más que el rango.

En la actualidad, se define el tipo de voz principalmente por razones pedagógicas. Existen siete nombres que representan la tesitura de los cantantes según su sexo (con algunas excepciones): En mujeres son Soprano (ver Figura

16), Mezzo-Soprano (ver Figura 17) y Alto (ver Figura 18). En hombres son: Contra-Tenor (ver Figura 19), Tenor (ver Figura 20), Barítono (ver Figura 21) y Bajo (ver Figura 22).

Soprano (Rango de C4 a C6)



**Figura 16: Soprano**

Mezzo-Soprano (Rango de A3 a A5)



**Figura 17: Mezzo Soprano**

Alto (Rango de F3 - F5)



**Figura 18: Alto**

Contra-Tenor (Rango de E3 -E5)



**Figura 19: Contra Tenor**

Tenor (Rango de C3 - C5)



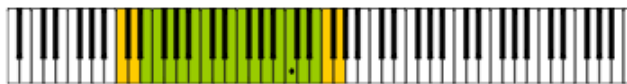
**Figura 20: Tenor**

Barítono (Rango de A2 - A4)



**Figura 21: Barítono**

Bajo (Rango de E2 - E4)



**Figura 22: Bajo**

\*Las letras expuestas en las imágenes anteriores representan el sector del piano que muestra la Figura. La letra representa la nota de inicio y fin de la tesitura, mientras el número representa el sector (la octava) dentro del piano.

Estos factores aplican a voces adultas, ya que tienen una tendencia mínima al cambio. La voz de una persona sufre diversos cambios en cada etapa de la vida, pero sólo son evidentes durante la infancia y la adolescencia, todo gracias a factores naturales y externos que pueden afectar el funcionamiento de las cuerdas vocales (Díez Martínez, 1996). En el punto siguiente se profundizará un poco más respecto a la segmentación de voz por edades.

### **2.2.3. Cambios de voz**

Existen ciertos factores naturales que alteran el tipo de voz de las personas con el tiempo. La edad de las personas puede transformar todo el sistema que utilizan las cuerdas vocales para funcionar. Para ejemplificar, los niños tienen estructuras cambiantes, es decir que su timbre y tesitura varían constantemente hasta llegar a la madurez. Marcelino Díez (1996), realizó pruebas de tesitura y rango a 825 niños/as entre los 7 y 14 años de edad, los resultados muestran a continuación (Díez Martínez, 1996).

La palabra "extensión" es otra manera de decir rango. De los datos recopilados en las imágenes, rescataremos dos: La extensión media del grupo según la edad y la tesitura media.



En niños de 7 a 8 años de edad, la extensión media es de una 9a (85 casos), La tesitura media del grupo es de Do3 a Do4 con el 70,9% (Véase anexo 1), (Díez Martínez, 1996).

En niños de 9 a 10 años, la extensión media del grupo es una 11a, la tesitura media es de Si2/Do3 al Do4/Do#4 con el 58,3%. (Véase anexo 2), (Díez Martínez, 1996).

En niños de 11 a 12 años de edad, la extensión media del grupo es una 12a, la tesitura media es de La2 a Do4/Re4 con el 38,9%. (Véase anexo 3), (Díez Martínez, 1996).

Para la última, se divide en niñas y niños de 13 a 14 años de edad con los siguientes resultados. Niñas: La extensión media del grupo es una 13a, la tesitura media es de Si2 a Re4/Mi4 con el 45,1%. Niños: La extensión máxima hallada es de una 10a, la tesitura media: "Sin valor establecido, debido a la dispersión de valores" (Véase anexo 4), (Díez Martínez, 1996).

De los resultados se puede apreciar lo siguiente, la extensión o rango de los niños aumenta desde los 7 años a medida que crecen. El factor diferenciador entre sexos solo se vuelve claro desde los 13 años de edad, en la etapa anterior, los rangos son similares tanto para hombres como para mujeres. También es necesario notar que existen ciertos factores externos que nublan el proceso de prueba, como el nerviosismo de los niños al realizar los procesos que se requerían para el estudio. En general, los niños más pequeños no demostraban indicios de miedo o nervios al momento de demostrar su rango, contrario a los mayores que en muchos casos lo demostraban de manera extrema.

### 3. Capítulo 3: Metodología

Para el desarrollo de la guía de aplicación se realizará un proceso que seguirá una serie de pasos para facilitar la comprensión del lector. Los procesos a seguir serán llevados a cabo con imágenes explicativas. Previo a la guía, se realizará una sección histórica enfocada al programa Logic, con el fin de brindar un contexto completo al lector del programa con el que se trabajará. Luego, se realizará una sección de conocimientos previos dentro del DAW, que funcionarán para los pasos a seguir dentro de la guía.

Una vez iniciada la guía, contará con dos partes principales. En la primera se revisarán los procesos básicos de los componentes más importantes y pertinentes a la post-producción de voces. Se dará una breve descripción y un objetivo temático a cumplir en esta primera sección. Una vez concluida se realizará una conclusión temática basada en el objetivo planteado.

En la segunda sección no se explicará el funcionamiento de las partes, sólo se brindarán ciertos pasos a seguir para conseguir resultados específicos basados en referencias. De igual manera, la sección contará con una descripción, objetivo y conclusión temática.

En cuanto a la información dentro de cada sección, se explicará primero el concepto general de los factores y luego serán desglosadas las herramientas del programa. Se explicarán las bases de funcionamiento de cada tema tratado, se espera que los conocimientos adquiridos puedan ser trasladados a otros programas DAW y otros modelos de plug-ins. Esto es posible gracias a la utilización universal de recursos, las marcas y modelos distintos efectivamente cambian la sonoridad, pero sus funciones funcionan siempre del mismo modo (con algunos componentes más y otros menos).

Todos los pasos a seguir contarán con imágenes explicativas y temáticas. Las imágenes serán realizadas sólo para una mayor comprensión de los temas expuestos. Se espera que el lector pueda seguir los pasos con el programa abierto. La guía será realizada dentro de la presente tesis, se espera que a futuro exista la posibilidad de transformarla en un manual con un diseño base más estructurado y que pueda funcionar de forma independiente.

## **4. Capítulo 4: Conceptos básicos y guía de aplicación**

### **4.1. Conceptos básicos para la comprensión de la guía**

#### **4.1.1. El DAW y su importancia en la industria musical**

##### **4.1.1.1. Significado y origen**

"Una DAW (Digital Audio Workstation) es un sistema electrónico dedicado a la grabación y edición de audio digital por medio de un software de edición y del hardware compuesto por un computador y una interfaz de audio digital" (Dave, 2011)

El DAW puede funcionar de manera individual desde un ordenador portátil o estable. En un principio sus funciones se limitaban a la edición y grabación de instrumentos musicales, pero su evolución constante le ha permitido controlar el lenguaje MIDI, por lo que se le agrega la capacidad de controlar instrumentos virtuales. También es posible que la configuración del DAW sea más compleja, al adquirir varios componentes externos controlados por una computadora central (Bianchini, 1978).

Es relevante comprender el significado de MIDI. En cualquier DAW moderno, una característica es la posibilidad de trabajar con instrumentos virtuales que funcionan gracias al lenguaje binario MIDI. Se trata de ciertos códigos que se envían desde un controlador externo hasta un DAW por medio de una computadora. Cuando esto sucede, las notas se graban en el software y es posible editarlas de forma individual. La edición MIDI permite cambiar desde la intensidad del sonido hasta la nota y la posición.

De lo investigado se comprende que la tecnología de grabación digital abrió paso a variadas posibilidades, incluso aportó para la creación de géneros musicales que no serían posibles sin un DAW. En la actualidad resulta complicado pensar en la edición manual que se realizaba en la era magnética, cuando la única manera de post-producir música era cortando y pegando la cinta grabada. Las competencias necesarias para utilizar un DAW son mínimas, la tecnología mencionada ha sido creada con el afán de facilitar los procesos para

que se encuentren al alcance de todos. Por esta razón, se considera importante para la presente investigación entender los procesos evolutivos que existieron para la creación del Digital Audio Workstation. A continuación, se revisará de manera breve la historia con la que comenzó esta tecnología.

Las primeras computadoras tenían un hardware limitado, desde el año 1970 se iniciaron las pruebas para crear un sistema de grabación digital. Nada resultó debido a los elevados costos de fabricación, que a su vez competían con ordenadores de muy poca potencia de procesamiento. No fue sino hasta 1978 que la compañía Soundstream creó el primer programa con el concepto de un DAW, sus componentes sólo funcionaban para editar grabaciones y su nombre era "Sistema de edición digital". Luego en el 1979, se desarrolla por primera vez un instrumento digital de computadora desde la compañía Fairlight (Vaughn, 2014).

Existen dos tipos de DAW comunes, el integrado y el de software. Para comenzar el integrado era más popular en los inicios de la era digital, cuando las computadoras aún no tenían la potencia necesaria para instalar un software completo. Su funcionamiento siempre ha sido independiente, se trata de una máquina que tiene todos los sistemas integrados (el disco duro o tarjeta de sonido, pantalla de control) y por lo general tiene un mezclador de 48 tracks (ver Figura 23), (Dems, 2010).



**Figura 23: Daw Integrado.**

Tomado de: <https://proav.roland.com/es/products/m-480/>

El DAW de software por otro lado, funciona sólo desde que las computadoras fueron capaces de procesar varias acciones al mismo tiempo con un disco duro más potente, aproximadamente en los años 1980. Como su nombre lo indica, un DAW de este tipo no tiene componentes físicos y sus características pueden llegar a ser mucho mejores que las de un DAW integrado (Dems, 2010).

Con el tiempo, los sistemas integrados se utilizaron en algunos campos, pero fue gracias a una nueva generación de computadoras que se popularizó y se impulsó la idea del DAW desde 1980. Las computadoras Commodore, Atari ST y Apple II fueron pioneras en realizar edición digital, así nacieron algunos de los programas más conocidos de hoy. Para ejemplificar, el programa pro tools de AVID comenzó como un editor de audio de nombre "Sound Designer" y funcionaba para la edición de teclados MIDI específicos como el Akai S900. Con el tiempo los sistemas evolucionaron hasta adquirir las características que se conocen en la actualidad, la posibilidad de grabar, editar, manejar MIDI e instrumentos virtuales desde una computadora (Vaughn, 2014).

Lo que se comprende de la pequeña sección histórica revisada es que la tecnología del DAW fue posible gracias a los avances del hardware en las computadoras. Se necesitaba que el disco duro sea tan fuerte para procesar las acciones de edición sin colapsar. En un inicio, la grabación y la edición musical eran los aspectos que priorizaban la búsqueda de los programadores. Luego, se abrió paso a nuevos campos como el manejo del lenguaje MIDI, con el que nacieron los instrumentos musicales. Gracias a esto, los programas DAW se convirtieron en algo esencial para la industria musical. En cierto punto incluso rompieron los paradigmas de la grabación musical, convirtiéndola en algo asequible a todos sin la necesidad de muchos intermediarios.

Elegir un DAW para trabajar es un proceso de muchos factores a considerar, en un principio, es importante revisar el presupuesto disponible. En la actualidad existen muchos programas que se especializan en el manejo del sonido, por lo general algunos más costosos tienen herramientas especiales que pueden ser muy útiles a la hora de manipular audio. Aun así, es importante recalcar que un presupuesto más bajo puede ser igualmente funcional si la elección del DAW está correctamente encaminada. Cada sistema se especializa

en algo, algunos están hechos para mezcla y edición, otros son mejores en manejo de instrumentos y efectos, otros son para ser utilizados en vivo. La importancia de conocer los beneficios y las especialidades de cada programa DAW es evidente. Por consiguiente, el autor ha visto la necesidad de especificar algunos programas sobresalientes en el mercado. La siguiente sección pretende brindar información sobre ciertas estaciones de audio más conocidas y su importancia.

#### **4.1.1.2. Programas DAW más utilizados y las razones de su importancia en el mercado.**

Como se revisó anteriormente, en la actualidad existen múltiples opciones al momento de elegir una estación de trabajo digital para música. Sin embargo, el mercado tiene sus preferencias según la funcionalidad de cada programa. La siguiente lista especificará los 8 programas más importantes mencionados en algunas fuentes. Es importante recalcar que el orden en que serán presentados no tiene que ver con un nivel de funcionalidad, simplemente será explicada su importancia de manera individual.

Ableton Live. Fue creado con la virtud principal de ser utilizado en vivo. De hecho, es considerado un instrumento musical, más que un programa de edición y mezcla. Aun así, funciona con todas las ventajas que un DAW ofrece. Su género musical de especialidad es la electrónica, su importancia se da gracias a que es patrocinado por Artistas del género electrónica, que han llegado al éxito como productores e intérpretes gracias a los beneficios que Ableton Live ofrece (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Logic pro X. Es un DAW que se especializa en la composición y la producción. El programa por defecto ofrece una alta gama de instrumentos y herramientas que facilitan los procesos al momento de crear o arreglar música. De todas formas, funciona también para mezclar y grabar, ciertamente con procesos menos amigables en este ámbito. Una de las ventajas de Logic es su precio, la versión básica del programa es suficiente para realizar trabajo profesional y puede competir directamente con programas mucho más caros. La

importancia del DAW se da gracias a la empresa que lo creó: Apple, cuyo nombre ya tenía la lealtad empresarial de sus compradores mucho antes de la creación de Logic (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Pro Tools. La empresa AVID es actualmente la que tiene los derechos del programa. Se diseñó un motor de procesamiento específico para Pro Tools, de nombre Avid Audio Engine. Entre sus características, la capacidad de memoria de las sesiones es de 64 bits, lo que evita problemas como la congelación o el Lag. También tiene un búfer de latencia incorporado para evitar el retraso al grabar o reproducir sonido. Gracias a esto, el programa corre sin problema en cualquier sistema (independientemente a las fallas del computador que porta el software). Su importancia en el mercado se da por su antigüedad, hoy en día existen bastantes sistemas que podrían reemplazar las ventajas de Pro Tools, pero es innegable que fue el mejor en procesos de grabación y mezcla durante algún tiempo (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Reason. La estación de trabajo Reason no es tan popular como las mencionadas anteriormente, pero sus características son únicas y visualmente es un programa muy útil para entender los procesos análogos de conexión. La virtud principal del programa es la secuencia de instrumentos virtuales y su consola de mezcla, la cual tiene componentes visuales más sólidos que otros de Pro Tools y Logic. Su diferencia básica es la interfaz menos amigable, no es un programa para expertos, pero es necesario tener conocimientos previos para manejarlo correctamente. En consecuencia, muchos estudios y productores optan por programas distintos y más conocidos. Aun así, el programa se ha ganado un puesto entre los DAW más importantes de la época gracias a ciertos productores de influencia que lo prefieren (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

GarageBand. El programa se compone de una interfaz amigable y ciertos instrumentos o efectos listos para ser utilizados. Es popular entre principiantes, sus características son limitadas pero muy claras y fáciles de entender para cualquier persona. Se podría decir que Garage Band es un paso posterior a Logic (incluso podría ser un demo), visualmente funcionan de forma similar, con la diferencia de que sus sistemas son divididos para principiantes y avanzados respectivamente. Su importancia en el mercado también proviene de la empresa

detrás del nombre, Apple. No obstante, su presencia precede al ser un programa gratuito (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Cubase. El favorito de muchos gracias a su biblioteca de sonido. De manera argumentable, es una de las más amplias entre los sistemas DAW mencionados. Sus componentes son complejos de utilizar al inicio, pero una vez entendidos el programa se vuelve de gran utilidad para el productor. La razón de su popularidad tiene que ver con su longevidad, se trata de un programa que inició en el 96 con la versión Pro 16 en la que se ofrecían componentes limitados como edición y mezcla. La empresa a cargo del programa es Steinberg y su importancia en el mercado se da gracias a Cubase (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Reaper. El Daw en cuestión ofrece a los usuarios una ventaja interesante, regala 60 días de uso como una demo del programa. Luego de eso, una licencia debe ser comprada para continuar utilizándolo. Sus funcionalidades van desde grabación en tracks sin límites (según la memoria de la computadora), edición, mezcla y efectos. También funciona para utilizar instrumentos virtuales con toda la facilidad para cualquier controlador MIDI. Se puede entender que su popularidad ha decaído desde la aparición de otros programas como Ableton o Logic, pues las características que ofrece son similares y la única diferencia tiene que ver con los gustos del usuario en cuanto a lo visual y algunos detalles técnicos (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

Fruity Loops. Su popularidad lo precede, es un programa conocido por tener una interfaz amigable y una inmensa cantidad de software de sintetizadores. Claramente se necesita entender su funcionalidad básica para utilizarlo. Tiene todas las funcionalidades de un DAW estándar, funciona bien tanto en sistema Windows como iOS, su precio no es muy elevado por lo que compite con los programas más conocidos (Piccio, 2017), (Mayzes, 2018).

De la lista investigada, el autor recomienda al lector que se profundice la información respecto al programa de interés según su búsqueda y necesidad. La funcionalidad general de los programas mencionados es similar, por lo que la guía de aplicación a realizarse en la presente investigación podría ser aplicada a otros sistemas DAW con las respectivas diferencias visuales y técnicas. Un



detalle importante a mencionar es la constante evolución de los programas, Razón por la cual cada marca tiene que mejorar sus características rápidamente para no quedarse atrás. También está presente el hecho de que la música hoy en día está al alcance de todos y con una calidad creciente, que difícilmente se diferencia de las grandes producciones. Por esta razón, se revisará a continuación la influencia de los DAW en la industria musical, así como los cambios que se han generado con su evolución.

#### **4.1.1.3. Influencia del DAW y cambios en la industria musical actual**

Como se revisó en secciones anteriores, la era digital cambió a la industria musical casi por completo. Algunos de los factores que influyeron en el cambio fueron: La llegada del internet, la globalización, la tecnología, entre otros. En lo que respecta a la democratización, está claro que por un tiempo los monopolios de la música eran lo más grande (Sellos discográficos, equipos publicitarios, medios de comunicación, entre otros), esto se debía a lo inevitable en sus procesos, la única manera de distribuir la música era a través de estas grandes empresas. Ahora el proceso cambió beneficiando a las personas que no tienen la posibilidad de contratar una gran disquera, brindando la posibilidad de saltarse requisitos que alguna vez fueron imprescindibles (IndustriaMusical, 2015).

Las implicaciones de esta premisa mencionada fueron múltiples. De inicio, la calidad de la música compartida bajó en el porcentaje general, esto se dio por la democratización. La calidad musical ya no es un requisito cuando cualquier persona puede grabar desde su hogar y publicar para el mundo. Del mismo modo, se visualiza un problema de saturación, ya que la oferta superó en gran cantidad a la demanda. Entre otros aspectos, la tecnología avanza y los DAW son los responsables de que la música pueda realizarse en cualquier lugar, con cualquier equipo sin mediadores (Ortigueira, 2014).

Se infiere de las citas mencionadas, que el poder tecnológico fue suficiente para destruir un imperio musical formado con grandes monopolios. De alguna manera, esto es algo beneficioso para los músicos al rededor del mundo, sus oportunidades se han multiplicado desde la existencia de las ventajas

digitales. En lo que concierne a los DAW, su mayor incidencia en el proceso tiene que ver con las facilidades tanto económicas como técnicas. Hoy en día es fácil para cualquier persona realizar un producto musical o audiovisual desde la comodidad de su hogar. Se podría decir que, en la industria de la música, los principales detonantes que cambiaron todo el sistema fueron los Digital Audio Workstation. Sin ello, la música aún no podría realizarse desde cualquier lugar a bajo costo, por lo que el 90% de los cambios mencionados por la era digital en la industria no habrían pasado en absoluto.

A consecuencia de lo sucedido, la industria evolucionó con una incesante búsqueda para restituirse. El producto musical cambió, antes de las modificaciones tecnológicas la música grabada representaba la principal fuente de ingresos de la industria, después de los cambios las grabaciones pasaron a ser parte del material promocional. El nuevo producto sería la Figura del artista con funcionalidad de marca, las ventas realizadas en merchandising y conciertos serían la nueva fuente de ingresos (Ortigueira, 2014).

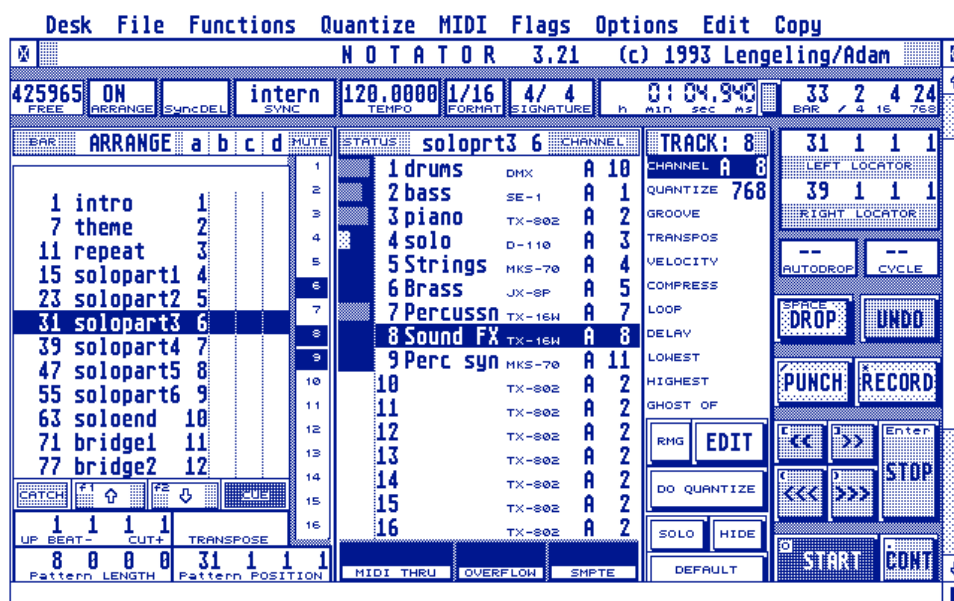
Se comprende de la investigación realizada que la grabación musical ya no es la principal fuente de lucro en la industria musical. Sin embargo, su importancia se mantiene con otro fin: Promocionar y generar un público lo suficientemente grande para vender en grandes cantidades. En una industria en la que cualquier persona puede grabar, las pequeñas diferencias de calidad cuentan y a gran escala, puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso. Es por esto que el autor ha visto importante repasar lo que un DAW y la era digital representan en la industria. De esta manera, se comprende la importancia de aprender a utilizar las herramientas disponibles de la mejor manera. En la próxima sección del capítulo se revisará el contexto del DAW con el que se realizará la guía de aplicación.

## 4.2. Descubriendo Logic

### 4.2.1. Contexto histórico

La llegada de Logic pro al mercado tiene una extensa historia con pequeños pero importantes cambios, que convirtieron un programa básico en uno de los más utilizados. Todo comenzó con la llegada de los programas de edición musical llamados Notator y Creator, que se utilizaron en los Estados Unidos desde 1988. Notator llegó desde Alemania, donde habían construido las bases de su funcionalidad, para cuando se lo utilizó a América su versión era la 1.12. El programa fue desarrollado por la empresa C-LAB, que después sería conocida como Emagic. Su distribuidor en esos días fue digidesign en E.E.U.U. Notator funcionaba solamente en una computadora Atari ST de 1 mega o el Mega ST de 2 megas. De hecho, la llegada de su predecesora (la nueva máquina) Atari TT030 causó polémica al no ser compatible con ningún programa de los mencionados: Notator o Creator. (Bus, 2009)

La tecnología de los editores sonoros funcionó y se popularizó hasta 1993, cuando Emagic introdujo una nueva multiplataforma siguiendo el funcionamiento lógico de Notator, pero con nuevas virtudes. El nombre del nuevo programa fue Notator Logic. (Ver Figura 24), (Bus, 2009). Este ofrecía la posibilidad de arrastrar y soltar los componentes, haciéndolo más amigable. Fue publicado para la macintosh de Apple. Sin embargo, un tiempo después se introdujo el programa a la computadora Atari TT030. Pronto el mercado comenzó a encontrar falencias en el sistema Atari, incluso con el lanzamiento de su nueva máquina Falcon030, su tecnología no avanzaba tan rápido como la de Apple. Emagic estaba al tanto de la situación, por lo que trabajó en la incorporación de edición y grabación en Notator Logic exclusivamente para Mac (Ramage, 2010).



**Figura 24: Notator Logic.**

Tomada de:

[http://atarimusic.exxoshost.co.uk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=247:a-history-of-notator-logic&catid=59:atari-music-software&Itemid=213](http://atarimusic.exxoshost.co.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=247:a-history-of-notator-logic&catid=59:atari-music-software&Itemid=213)

Con los fundamentos investigados, se puede comprender que Logic es un programa con recorrido. La empresa comenzó ofreciendo un protagonismo evidente a las computadoras Atari, pero está claro que su tecnología no avanzó lo suficiente para mantener su rol predominante en el mercado. Por otro lado, las computadoras Mac siempre han tenido un puesto especial por sus características innovadoras. Incluso al hablar del programa Notation Logic, la característica de arrastrar y pegar significaba una revolución tecnológica que se utiliza hasta el presente. Sin duda es interesante comprender las raíces de un programa tan importante, es la verdadera razón por la que en la actualidad domina el mercado del DAW.

En 1995, C-LAB regresó por separado a Emagic e intentó retomar las computadoras Falcon de Atari, pero su éxito se desplomó debido a la fuerte demanda que la PC genérica de Windows y el Mac de Apple habían obtenido con sus avanzados sistemas. Ese fue el fin definitivo de Atari. Notation Logic cambió su nombre a Logic y evolucionó hasta su versión 6 en 2002 tanto en Macintosh como en Windows. Fue entonces cuando Apple compró la empresa

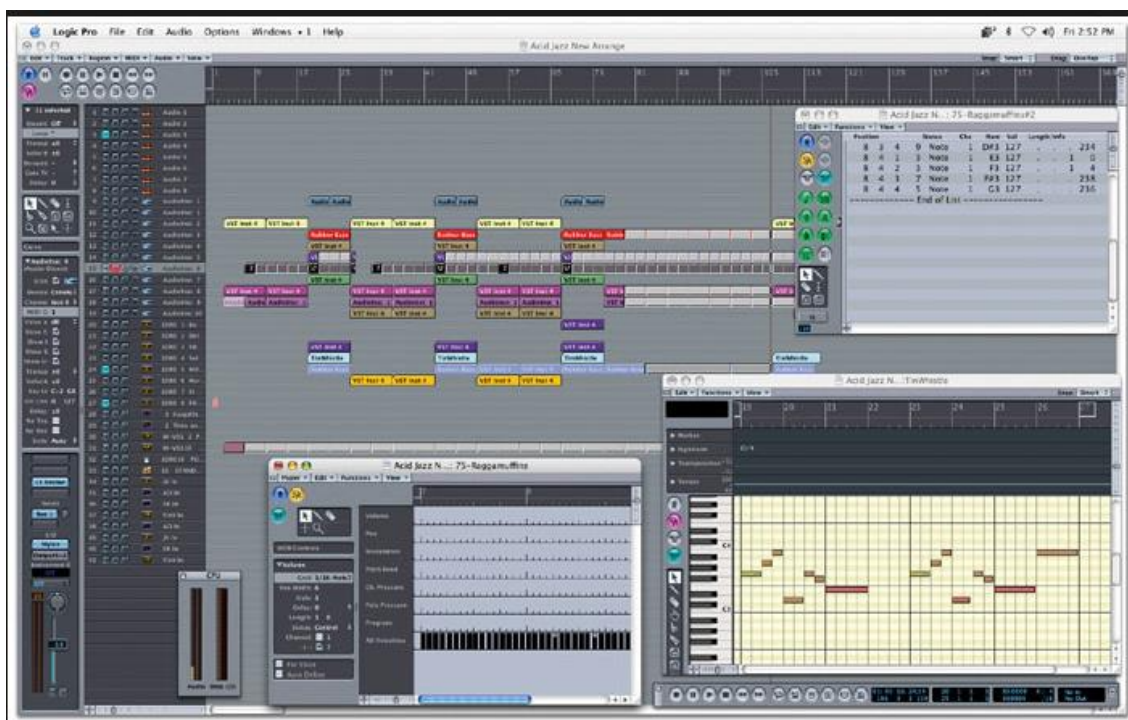
Emagic y adquirió todos los derechos de Logic. Se detuvo la compatibilidad con Windows y se convirtió en un exclusivo de Apple. (Ramage, 2010).

Una vez más, se puede apreciar en el párrafo anterior, que la empresa Apple sabía manejar sus estrategias con cuidado. Está implícita su visión de futuro, encontraron una gran fuente de ingresos y decidieron convertirla en un potenciador de su marca haciendo de un producto popular, algo exclusivo de su empresa. En aquel tiempo, Logic aún competía fuertemente con muchos programas de su tipo como Pro Tools, Cubase, entre otros. De hecho, era el único programa exclusivo. Es importante comprender el estado del producto en el mercado de la época, ya que indica una estrategia de años que han convertido a Logic de Apple en un verdadero éxito comercial.

En 2004, Apple publicó la versión Logic 7 con mejoras notables desde su última actualización. La versión en cuestión cambió el panorama, hasta entonces las características de un DAW sólo funcionaban como productos separados, cada uno con una función específica como editar y grabar, utilizar instrumentos de secuencia, entre otros. Logic 7 unió más de 20 productos y todo en un sólo paquete. Apple comercializó el programa como uno de sus logros más importantes y por eso se agregó " Pro" al nombre. La empresa a cargo también desarrolló un programa basado en las bases de logic, pero con su segmento específico al público general no profesional. Este programa fue GarageBand. (Bus, 2009)

Algunas características de la versión 7 fueron las siguientes: El interfaz se modeló para ser más amigable (Ver Figura 25). Aparece el sintetizador Sculpture, que se desarrolló para sentirse como un instrumento real. El nuevo sintetizador se utilizaba para crear percusión, instrumentos de viento y cuerdas. Logic 7 también agregó Ultrabeat, un secuenciador de batería con múltiples opciones de edición de sonido. El manejo de esta herramienta era muy complejo y visualmente confuso, pero fue el inicio de un sistema funcional a largo plazo. También se agregaron amplificadores de guitarra como el Guitar Amp Pro y FM synth. Para la época, Logic sin duda era el mejor en cantidad de opciones, principalmente en lo que respecta a efectos, sonidos e instrumentos. Entre las desventajas del programa, todavía no era posible realizar un warp de audio, lo

que en el año de Logic 7 ya era utilizado por programas como Cubase y Digital Performer. Incluso Garage Band ofrecía más facilidad y eficiencia al encontrar el tempo de una canción. (Kirn, 2005).



**Figura 25: Logic 7.**

Tomado de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-7>

En congruencia con lo investigado, el autor ha visto que la evolución del programa principal que se utilizará como objeto de estudio en el documento actual (Logic Pro), es de vital importancia. En primera instancia, se comprende y se aprecian las facilidades que el DAW brinda en la actualidad, que al ser comparadas con las primeras versiones representan mejoras monumentales. En segundo lugar, se aprecia la razón de su importancia en el mercado actual. Por último, genera conocimiento básico respecto al software a utilizar. A continuación, se revisarán las versiones más actuales, sus cambios y características. También se explicará de manera detallada las funciones de la versión que compete para la realización de la guía, que es el fin de la investigación actual.

## 4.2.2. Últimas versiones

### 4.2.2.1. Logic Pro 8



**Figura 26: Logic 8.**

Tomado de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-8>

La versión publicada en 2007 fue una de las más anticipadas, se rediseñó por completo la interfaz por primera vez en 15 años. Los errores de la versión anterior fueron anulados e innovaron en muchos aspectos. Tomando las palabras del blog Sound on Sound, que ha publicado reseñas de logic desde sus primeras versiones:

"Cualquier mención de Logic 8 fue seguido generalmente por rumores de proporciones casi míticas (...) Pero después de mucha especulación, Apple lanzó Logic Pro 8 el 12 de septiembre - casi tres años hasta el día posterior al lanzamiento de Logic Pro 7, y poco más de cinco años desde su adquisición de Emagic. Sin embargo, antes de que los músicos pudieran comenzar a discutir las nuevas características, Apple instigó tres cambios de producto bastante significativos y sorprendentes para esta nueva versión de Logic" (Wherry, 2007).

El primer cambio al que se refiere el autor de las palabras citadas, Logic pro dejó de brindar la posibilidad de ser comprado como un producto independiente, a partir de la versión 8 sólo se podía comprar un paquete completo llamado Logic Studio. Luego,

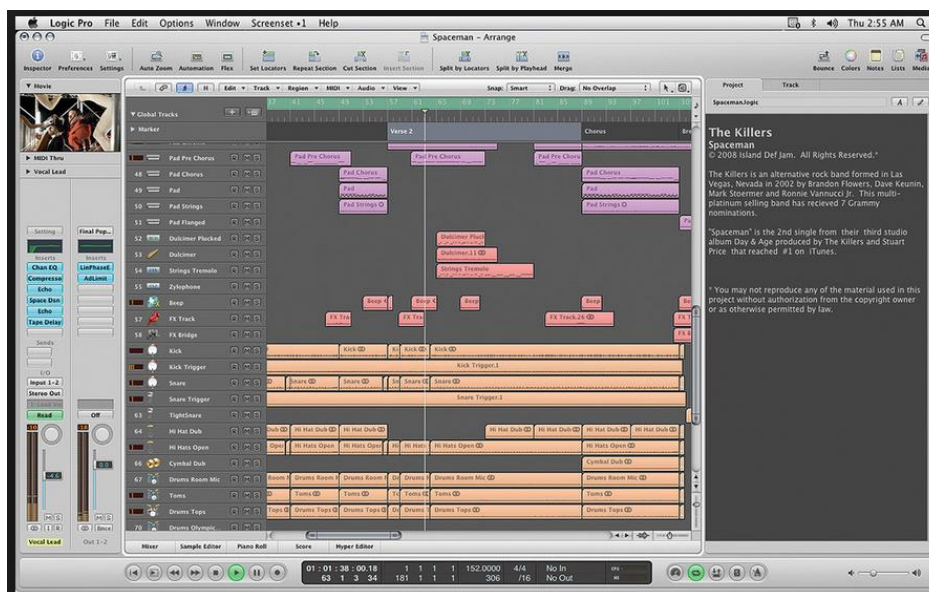
como segundo punto está el precio. Logic 7 tenía un costo aproximado de \$1000, La versión 8 llegó al mercado por la mitad de esa cifra. El tercer cambio, a partir de esta versión ya no se necesitó un XS key (similar al iLock de Pro Tools) para funcionar. Lo único requerido es un número de serie. (Wherry, 2007).

De la información recopilada, se entiende lo importante de esta versión para la historia del DAW Logic. Con el tiempo cada vez resultó más barato utilizar un programa profesional de audio, lo que abrió puertas a más personas para decidir por el camino del productor musical. La interfaz rediseñada generó más interesados, pues la utilización de los componentes que Logic 8 ofrecía era natural y muy amigable. Las ventajas de la versión fueron suficientes para que logic pase a primer plano como uno de los programas más importantes. Desde entonces, su puesto sólo ha avanzado.

Uno de los problemas que la versión 8 enfrentó, tiene que ver con su mayor virtud. El cambio de interfaz también cambió en mucho la forma de uso de la aplicación, por lo que muchos usuarios antiguos de Logic se vieron re aprendiendo cuestiones con las que ya se habían familiarizado desde el inicio. Aun así, se brindó la posibilidad de exportar ciertos aspectos de Logic 7 al 8, con el mero propósito de evitar que la transición se vuelva tediosa para los conocedores de la marca. Para esta versión, logic estaba más enfocado a la producción que a la creación musical. Aunque sus versiones anteriores ya habían establecido un puesto importante en cuanto a composición. (Wherry, 2007).



### 4.2.2.2. Logic Pro 9



**Figura 27: Logic 9.**

Tomado de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-9>

En el año 2009, Apple sacó a la venta la nueva versión de Logic con más de 200 cambios importantes desde la última actualización. Se mantenía el reto de ganar nuevos usuarios para el programa con la implementación de características innovadoras, mientras se cumple las expectativas de los usuarios antiguos. De inicio, un cambio significativo podía ser apreciado a simple vista, la caja (física) del programa era significativamente pequeña en comparación con anteriores. Parte del contenido en cada caja de Logic desde sus inicios, eran tres grandes libros explicando al usuario el modo de utilización del programa. Esto también cambió desde Logic 9, Apple informó que, según sus registros, las personas utilizaban más el contenido en internet que los manuales físicos. Por esta razón el nuevo Logic sólo venía acompañado de un par de folletos pequeños con explicaciones básicas como la instalación del programa, pero se podían encontrar los manuales PDF en internet (Wherry, 2009).

A diferencia de la instalación desde internet que se conoce hoy en día, se necesitaban nueve DVD para instalar el programa en la versión Logic 9. En el contenido se incluía la biblioteca de sonido JamPack de Apple completa, cinco JamPack originales y un nuevo JamPack de voces. El tiempo aproximado de instalación era de una hora (Wherry, 2009).

El autor previamente citado nos demuestra que la tecnología tuvo una importante transición de lo físico a lo digital. Desde el comienzo de Logic, comprar el programa significaba comprar un producto físico que funcionaba desde una computadora. Con el paso del tiempo, la información lentamente pasó a convertirse en digital, reduciendo así la cantidad de recursos físicos y también reduciendo el costo de producción, por lo que los precios cada vez serían más alcanzables para el público en general. También se considera esencial mencionar las características implementadas en la versión 9, ya que darían cabida a herramientas que son utilizadas en la actualidad, en especial en lo que concierne a la post-producción de voces.

Entre las virtudes de la versión 9, está Flexible Time y es una de las más importantes. Se trata de una herramienta que sigue el concepto del Warp en Cubase o de Elastic Time en Pro Tools. Se basa en un tipo de manipulación del audio sin llegar a destruirlo o alterar el pitch. De esta forma se puede cuantizar grabaciones de audio (Wherry, 2009). Luego, uno de los Plug-in que más sorprendió de esta versión es el Pitch Corrector (ver Figura 28), que implementó un sistema de "Auto Tune" incorporado. En este se podía decidir la cantidad de curva natural de una voz grabada que se quería mantener (response), así como seleccionar una tonalidad y escala a la que todas las notas se ajustarían. El sistema no era tan gráfico y sólo permitía seleccionar números para cada acción realizada. El pitch corrector sólo podía aplicarse como un efecto general que afectaría a todo un canal, no podía seleccionar notas específicas que arreglar en un canal de voz (Pigsley, 2011).



**Figura 28: Pitch Corrector.**

Tomado de: <https://ask.audio/articles/pitch-correction-in-logic-pro-for-non-musicians/es>

### 4.2.2.3. Logic pro x



Figura 29: Logic Pro X.

Tomado de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-x>

Casi cuatro años después de la llegada de Logic 9, en 2013 llega al mercado la versión más avanzada y ambiciosa del DAW. Gracias a la constante evolución tecnológica y su incidencia en el mercado musical, Logic pro X fue publicado como un programa 100% de software sin ningún producto físico. Sólo puede ser descargado desde la App store y por esta razón su precio es el más económico en la historia del programa, se lo puede adquirir por solo \$199. En versiones anteriores, cuando un usuario ya utilizaba Logic y aparecía una nueva versión, aquel usuario podía actualizarse por el mismo precio (\$199), pero esta virtud fue removida con la aparición de Logic Pro X. Una de las ventajas principales para los nuevos y antiguos usuarios son las actualizaciones gratuitas que se pueden realizar después de comprar esta versión desde el App store (Wherry, 2013).

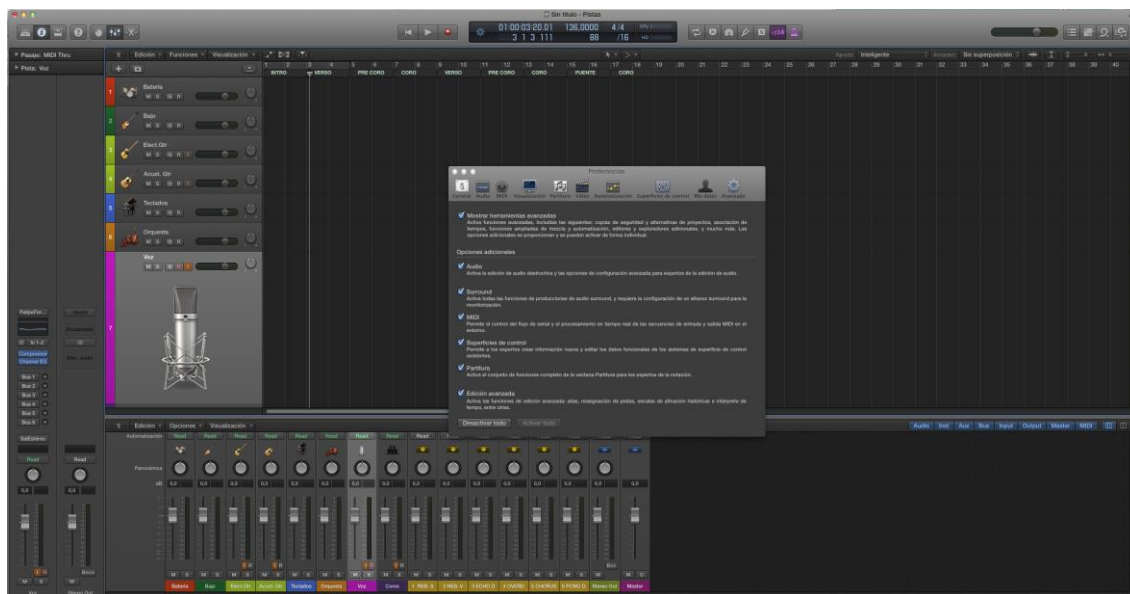
Logic pro X llegó con una interfaz rediseñada que tomó aspectos importantes de LogicPro, GarageBand y Final Cut Pro X (programa de edición de video de Apple). La combinación de componentes generó un diseño moderno y con un color mucho más oscuro como tonalidad principal y todos los colores más fuertes. El resultado es un programa aún más amigable para los nuevos usuarios, pero con características

profesionales que compiten con los más grandes. Fuera de la paleta de colores, algunos de los cambios que llegaron con esta nueva versión serían de extrema importancia para la organización visual del programa, con esto se facilitó el uso de muchos comandos y se abrió paso a una gran cantidad de Short Cut nuevos. No obstante, se creó una posibilidad para que un usuario al abrir por primera vez el programa, no se encuentre con toda la inmensa cantidad de componentes que ofrece. Se conoce esto como "Advanced Tools", opción que se encuentra en los ajustes de Logic Pro X y permite visualizar el programa con todas sus características profesionales (ver Figura 30 Y 31) o sólo utilizar los componentes básicos (Wherry, 2013).



**Figura 30: Ejemplo Visual: Advanced tools.**

Tomado de: Logic Pro X



**Figura 31: Ejemplo visual: Advanced Tools.**

Tomado de: Logic Pro X

Se crearon nuevas funciones básicas como la posibilidad de seleccionar varios tracks al mismo tiempo. La posibilidad de realizar grupos de instrumentos para que una acción afecte a todos los demás tracks de agrupación. También se crearon las carpetas de suma o Track Stack, que crearon la posibilidad de agrupar varios canales y manejarlos desde un sólo controlador master que sólo afecta dichos canales. Las opciones de "FLEX" también mejoraron, brindando opciones de cuantización según la cantidad de instrumentos. Así como la implementación de Flex Pitch, un afinador de voces más eficiente y gráfico con la posibilidad de alterar cada nota al gusto del productor. (Rus, 2013)

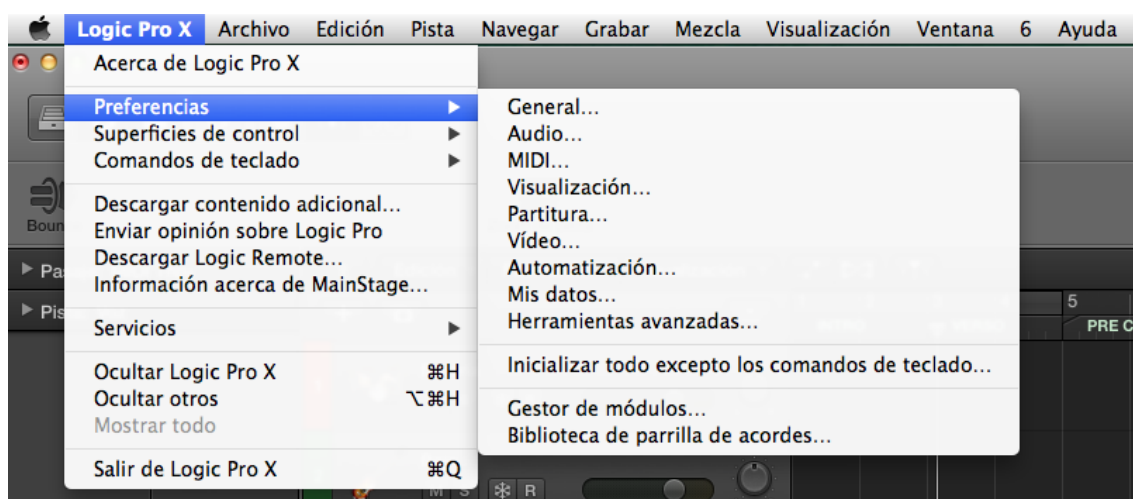
En relación a la investigación realizada, se puede recalcar que Logic pro X llegó para una nueva generación. El programa fue el primero en ser lanzado al mercado completamente como un software de descarga. Los parámetros que se marcaron con la llegada del nuevo sistema, provocaron que Logic se convierta en uno de los programas más utilizados en el mundo. En la siguiente sección se revisará la importancia del DAW en cuestión y las razones de su éxito en el mercado.

### 4.3. Principios de uso de Logic Pro X, necesarios para el correcto seguimiento del manual.

#### 4.3.1. Herramientas avanzadas

Como se revisó anteriormente, Logic Pro X ofrece la posibilidad de mostrar todos sus componentes o limitarlos según la necesidad del usuario. En situaciones básicas como grabación de instrumentos MIDI o audio sin mucha edición posterior, la versión básica es suficiente. Por otro lado, cuando las necesidades demandan una edición exhaustiva, la versión completa hará el trabajo. Para activar las herramientas avanzadas, es necesario seguir los siguientes pasos:

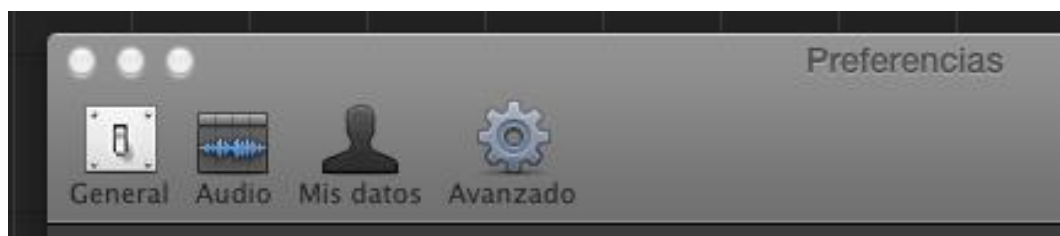
1. Abrir preferencias desde la ventana Logic Pro X, seleccionar la opción "General" (Ver Figura 32)



**Figura 32: Ejemplo visual: Preferencias.**

Tomado de: Logic Pro X

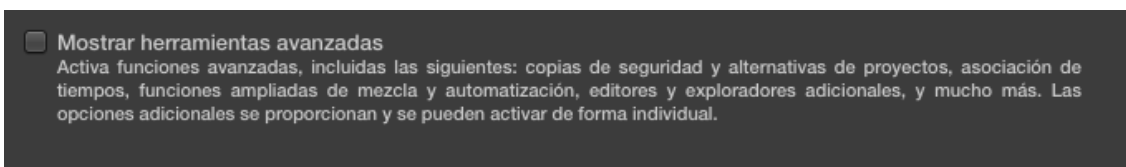
2. Seleccionar la opción "Avanzado" (Figura 33)



**Figura 33: Ejemplo visual: Preferencias.**

Tomado de: Logic Pro X

A continuación, se puede activar desde la siguiente ventana como lo muestra la Figura (Figura 34).



**Figura 34: Ejemplo visual: Herramientas avanzadas.**

Tomado de: Logic Pro X

3. Una vez activadas las funciones, se abre la posibilidad de activar individualmente algunas herramientas extra que el programa ofrece para la comodidad del productor. A continuación, muestran las opciones brindadas (Figura 35):



**Figura 35: Opciones herramientas av.**

Tomado de: Logic Pro X

Como se puede apreciar en la Figura, Los cambios que se dan en el programa desde las herramientas avanzadas deberían ser utilizados con cuidado. Tienen la capacidad de dañar el audio de forma permanente si no se toma las precauciones necesarias. No obstante, brinda un espectro amplio de posibilidades de edición que podrían resultar muy importantes en la toma de decisiones del productor. Lo que se recomienda para proteger los archivos de audio originales es copiarlos y desactivarlos antes de proceder a editarlos.

Para ejemplificar, si se trabaja en un canal como el siguiente (Figura 36), antes de proceder a editarlo, se puede guardar una reserva de la siguiente manera.



**Figura 36: Ejemplo visual: Track a editar.**

Tomado de: Logic Pro X

Una vez seleccionado, es posible copiar el canal y todas sus características con el signo "+" en la esquina superior (ver Figura 37)

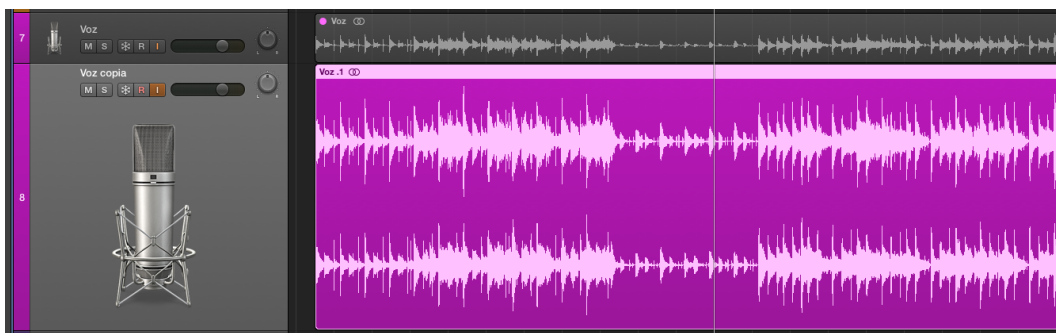


**Figura 37: Ejemplo visual: Duplicar.**

Tomado de: Logic Pro X

Luego, se copia el archivo de audio en el nuevo canal (*Alt*, arrastrar) y se desactiva el anterior (*Control + M*), como se observa en la siguiente Figura (38):





**Figura 38: Ejemplo visual: Copiar/Desactivar.**

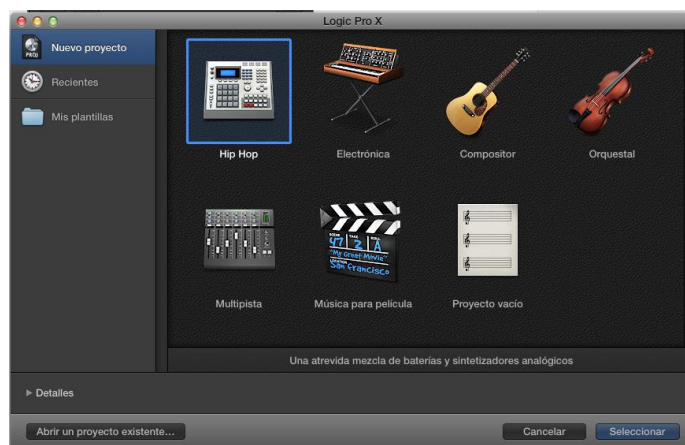
Tomado de: Logic Pro X

Finalmente, se puede realizar una "edición destructiva" del canal sin miedo a perder las características principales del mismo en caso de un error irreversible.

#### 4.3.2. Plantilla

Cuando se trabaja constantemente desde una DAW, es importante que las características visuales del programa se adapten a la comodidad del usuario. En muchos casos se pierde tiempo en acomodar una sesión nueva para que sus funciones aporten a la necesidad del productor. Por esta razón, se recomienda crear plantillas personalizadas con las herramientas y organización visual que más funcionen para el usuario. El proceso para esto es el siguiente:

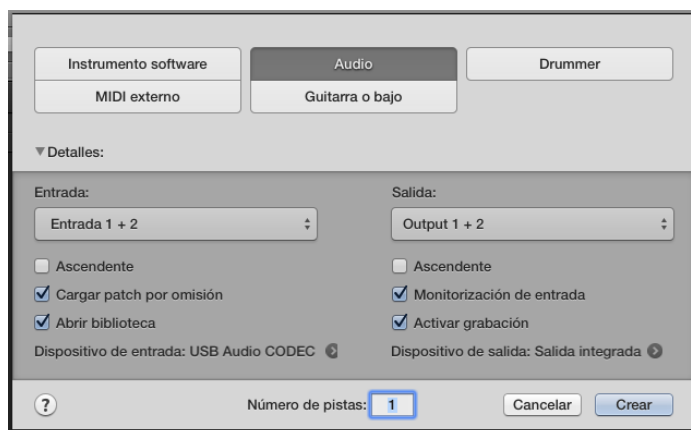
1. Abrir un nuevo documento en blanco o "Proyecto vacío" (ver Figura 39)



**Figura 39: Ejemplo visual: Proyecto vacío.**

Tomado de: Logic Pro X

Una vez abierto, se abrirá una ventana con la opción de crear un nuevo track de audio o MIDI, seleccionar cualquiera y presionar "Crear" (ver Figura 40)



**Figura 40: Ejemplo visual: Nuevo track de audio.**

Tomado de: Logic Pro X

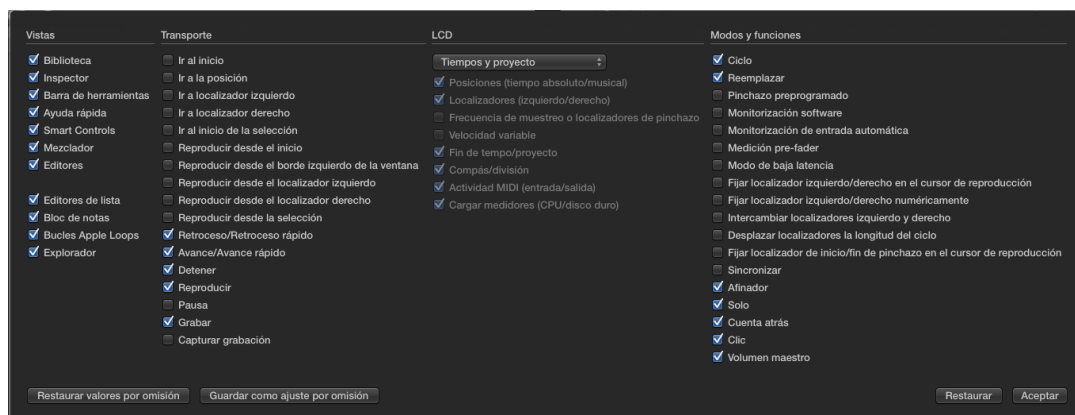
2. Click derecho en la Barra de Controles, seleccionar "Personalizar Barra de Controles" (ver Figura 41)



**Figura 41: Ejemplo visual: Barra de controles.**

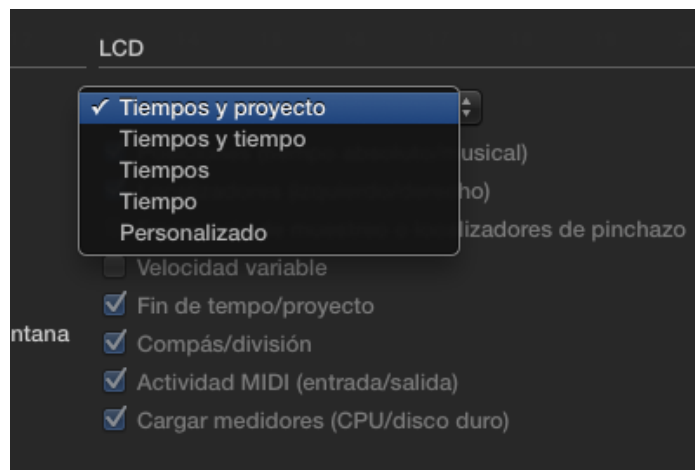
Tomado de: Logic Pro X

Luego, seleccionar las opciones que más se acomoden a las necesidades del lector (ver Figura 42). La opción de "LCD" se refiere a la pantalla de información central, sus características estarán desactivadas a menos que se seleccione la opción "personalizado" (ver Figura 43).



**Figura 42: Ejemplo visual: Personalización.**

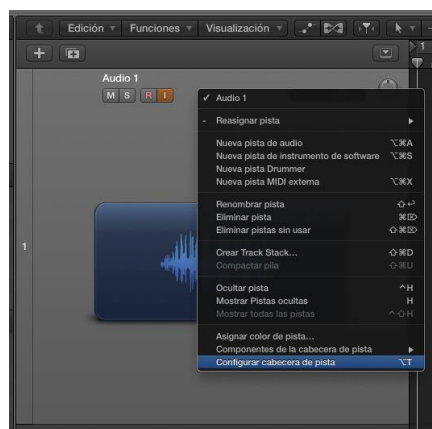
Tomado de: Logic Pro X



**Figura 43: Ejemplo visual: LCD.**

Tomado de: Logic Pro X

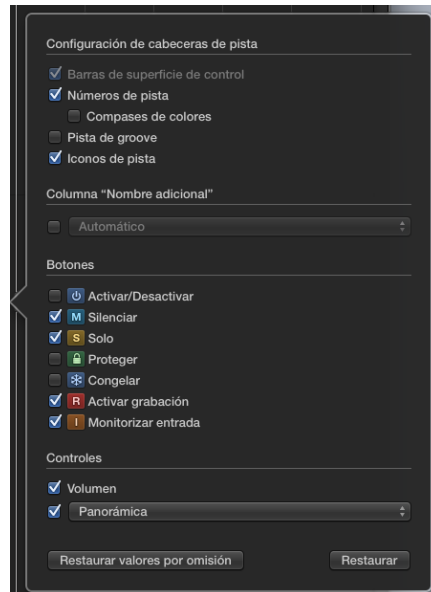
3. Una vez concluida la Barra de controles, se procede a las opciones de cada canal de grabación de la siguiente manera: Click derecho en el canal y seleccionar la última opción "ConFigurar cabecera de pista" (ver Figura 44).



**Figura 44: Ejemplo visual: Cabecera de pista.**

Tomado de: Logic Pro X

Después se procede a seleccionar los componentes que se consideran importantes según las necesidades del usuario (ver Figura 45).



**Figura 45: Ejemplo visual: Componentes CDP.**

Tomado de: Logic Pro X

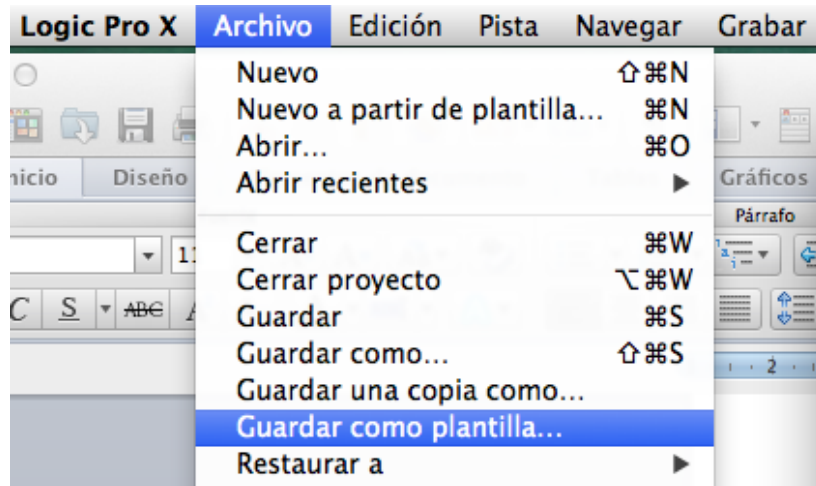
Los componentes seleccionados se muestran como parte de cada canal abierto (ver Figura 46).



**Figura 46: Ejemplo visual: Canal personalizado.**

Tomado de: Logic Pro X

4. Del mismo modo, se puede realizar cualquier cambio en la sesión que aporte a la comodidad del usuario. Desde una cantidad de canales abiertos predeterminados, hasta efectos listos para utilizar y colores asignados. Incluso características de tempo, métrica, metrónomo, visualización, envíos a canales auxiliares, carpetas, entre otros. Cuando la sesión se adapte completamente al gusto del productor, se guarda desde "Archivo", con la opción: "Guardar como plantilla" (ver Figura 47).



**Figura 47: Ejemplo visual: Plantilla.**

Tomado de: Logic Pro X

### 4.3.3. Efectos en paralelo

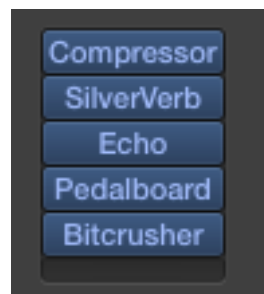
Existen dos formas de aplicar efectos en un canal determinado, en serie y en paralelo. Cuando se utilizan efectos individuales por cada canal, los efectos nuevos afectan a los anteriores y se aplican al sonido grabado original, razón por la cual se conoce esto como efectos en serie (ver Figura 48). Por otro lado, al aplicar un efecto en un canal auxiliar el sonido original se duplica, suena el audio principal en su canal y suena el audio con efecto en el auxiliar.

De esta manera, los efectos en paralelo no alteran el sonido, sólo se suman al mismo (ver Figura 49).



**Figura 48: Ejemplo visual: Efectos en paralelo.**

Tomado de: Logic Pro X



**Figura 49: Ejemplo visual: Efectos en paralelo.**

Tomado de: Logic Pro X

En este ejemplo, vemos que en la ranura de efectos se encuentran uno bajo el otro. La Figura 49 representa el modo serial, cada efecto nuevo afecta al anterior y todos están ubicados directamente en el canal de audio, por lo que sólo afectan al mismo y a ningún otro canal.



**Figura 50: Ejemplo visual: Efectos paralelos.**

Tomado de: Logic Pro X

En este segundo ejemplo (Figura 50), se encuentran los mismos efectos pero en canales auxiliares. Como se puede apreciar, cada efecto tiene su propio fader de volumen y no afecta a los demás efectos. Cada uno de los efectos llegan al canal principal por medio de envíos como se aprecia en la Figura (51).

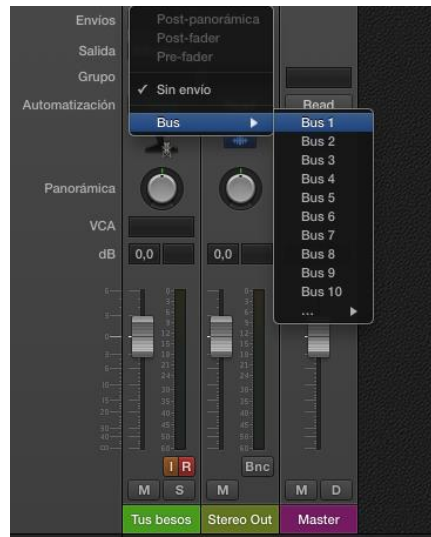


**Figura 51: Ejemplo visual: Bus.**

Tomado de: Logic Pro X

Para crear los canales de efectos en paralelo, los pasos son los siguientes:

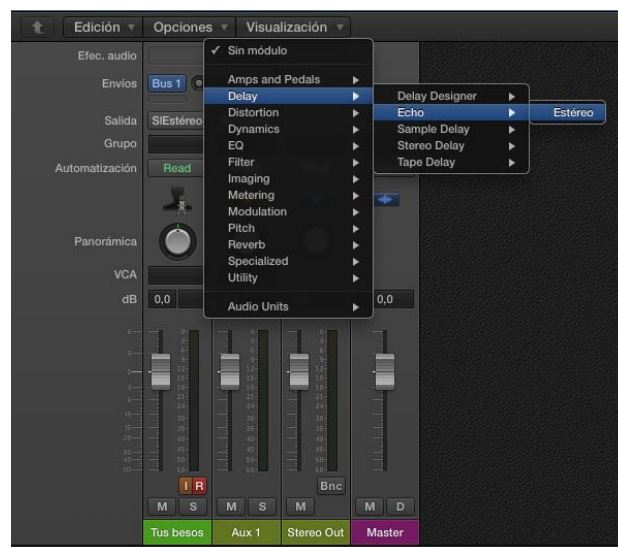
1. Ir a la ventana del mezclador con la tecla "X".
2. Seleccionar un canal y hacer click en "Envío", a continuación, crear un "Bus" (ver Figura 52).



**Figura 52: Ejemplo visual: Envíos.**

Tomado de: Logic Pro X

3. Una vez creado, se abrirá automáticamente un nuevo canal auxiliar. Luego, se procede a poner un efecto en el auxiliar y según esto cambiar su nombre (ver Figura 53 y 54).



**Figura 53: Ejemplo visual: Efecto en auxiliar.**

Tomado de: Logic Pro X

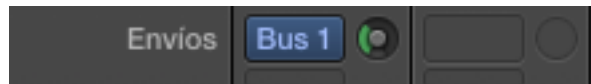




**Figura 54: Ejemplo visual: Nombre de auxiliar.**

Tomado de: Logic Pro X

4. Seleccionar la cantidad de envío que se necesita de cada efecto con el fader a la derecha del "Bus" como se ve en la Figura (55)



**Figura 55: Ejemplo visual: Nivel de entrada.**

Tomado de: Logic Pro X

5. Finalmente, repetir el proceso para todos los efectos necesarios. La ventaja de tener efectos tratados en paralelo, es que se puede aplicar el mismo efecto a varios canales con distintas intensidades.

Con los conocimientos mencionados, el lector está listo para comenzar el capítulo dos de la presente tesis. En este se revisarán todos los componentes necesarios para la post producción de voces, así como todas las opciones de efectos, modulaciones, edición y cambios en el sonido según distintas necesidades. Los aspectos mencionados se revisarán en variados entornos y se pretende abarcar un espectro amplio en el campo de las voces. A continuación, se da inicio a la guía de aplicación.

## **4.4. Guía de aplicación**

## **4.5. Herramientas y procesos de post producción.**

### **4.5.1. Descripción:**

Cuando se hace referencia a las herramientas de post producción, se pretende brindar al lector una gama de opciones para comenzar a trabajar en una mezcla de audio. Los componentes que se revisarán en la siguiente sección son universales, por lo que existen muchas marcas, modelos y formas en cada uno. No obstante, se realizarán los análisis de las herramientas según su funcionalidad dentro del programa Logic Pro X.

Como dato extra, cada componente que se revisará en la presente sección tiene funciones específicas, por lo que principio de funcionamiento no varía según la marca o el modelo. Por consiguiente, lo aprendido podría ser aplicado a distintos escenarios incluso con un equipo diferente al que se revisará.

En cuanto a los procesos, se trabajará en distintos modos de optimizar el tiempo con algunas estrategias aplicadas en el programa Logic Pro X. También será revisada la importancia de ciertos pasos a seguir para que el proceso específico de post producción resulte amigable al productor.

### **4.5.2. Objetivo temático:**

Comprender las bases generales de funcionamiento de las herramientas y procesos que resultan pertinentes a la post-producción de voces.

### **4.5.3. Edición de audio en Logic Pro X**

La raíz de todo proceso de post-producción en audio tiene que ver con la edición. En algunos casos, el productor musical podría recibir grabaciones de audio con

diversos problemas. Para ejemplificar, las ganancias de grabación podrían estar desbalanceadas entre sí, o los tiempos podrían estar desfasados por el uso de múltiples micrófonos, entre otros. Por esta razón, es importante realizar una limpieza inicial. Este será el primer punto a considerar en el manual, ahora se explicarán los modos de realización en el programa.

#### 4.5.3.1. Limpieza

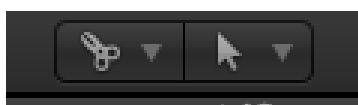
1. Resolver el ruido entre tomas: Cuando se realiza una grabación, siempre queda un espacio de silencio. Por lo general, en estos espacios se acumulan pequeños ruidos no deseados como la respiración del músico, la fricción de la ropa en un espacio pequeño o incluso ciertos sonidos externos (ver Figura 56).



**Figura 56: Limpieza: Ruido entre tomas.**

Tomado de: Logic Pro X

Para eliminar por completo el ruido, se puede utilizar la herramienta "tijera" en la parte superior de la pantalla de edición. Si se selecciona desde el punto de la izquierda (ver Figura 57 y 58), el cursor funcionará sólo para cortar. Por otro lado, al seleccionar la tijera en la opción de la derecha (ver Figura 59), se la puede utilizar como herramienta secundaria aplastando "Command".



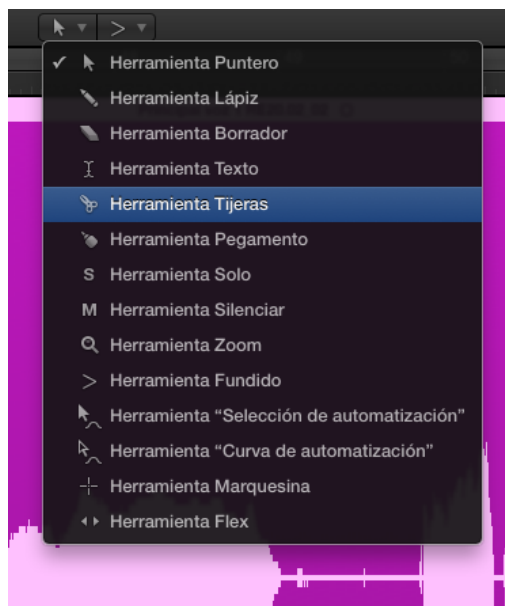
**Figura 57: Limpieza: Herramienta izquierda.**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 58: Limpieza: Herramienta derecha.**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 59: Limpieza: Herramienta tijera.**

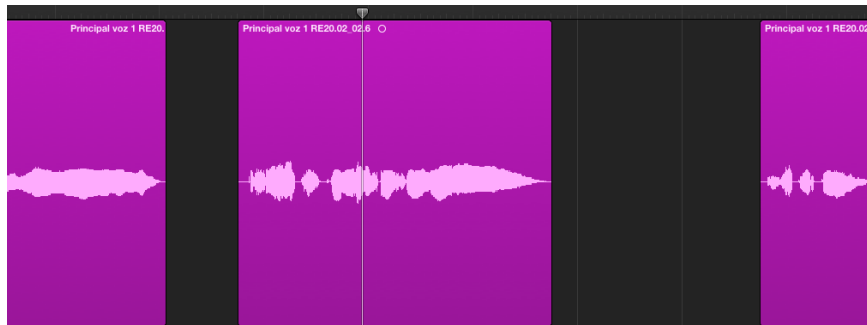
Tomada de: Logic Pro X

A continuación, se corta y se eliminan los espacios no deseados (ver Figura 60 y 61). Se procede a colocar un fundido al inicio y al final de cada toma cortada.



**Figura 60 Limpieza: Ruidos no deseados.**

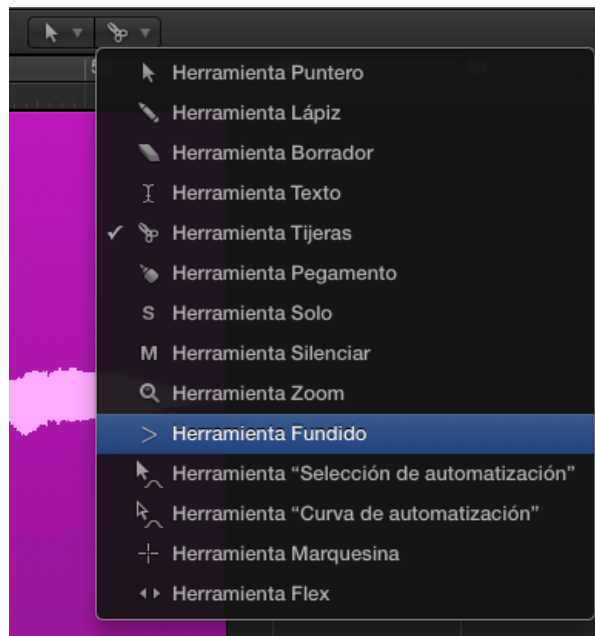
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 61 Limpieza: Ruidos no deseados.**

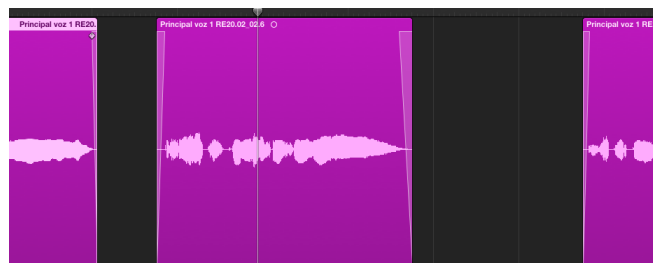
Tomada de: Logic Pro X

Se puede utilizar el fundido del mismo modo que la tijera como se aprecia en las siguientes Figuras (62 y 63).



**Figura 62: Limpieza: Herramienta fundido.**

Tomada de: Logic Pro X

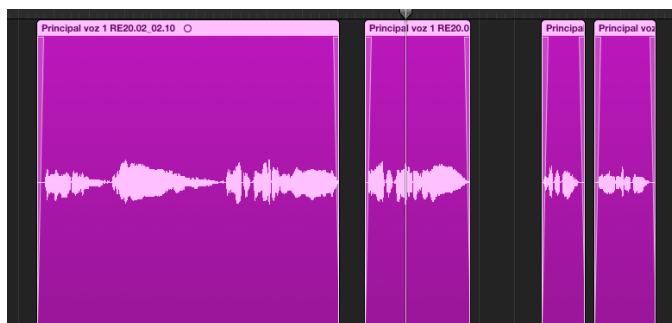


**Figura 63: Limpieza: Herramienta fundido.**

Tomada de: Logic Pro X

Cuando toda la toma ha sido limpiada, se procede a consolidar con la herramienta "Bounce in situ" de la siguiente manera.

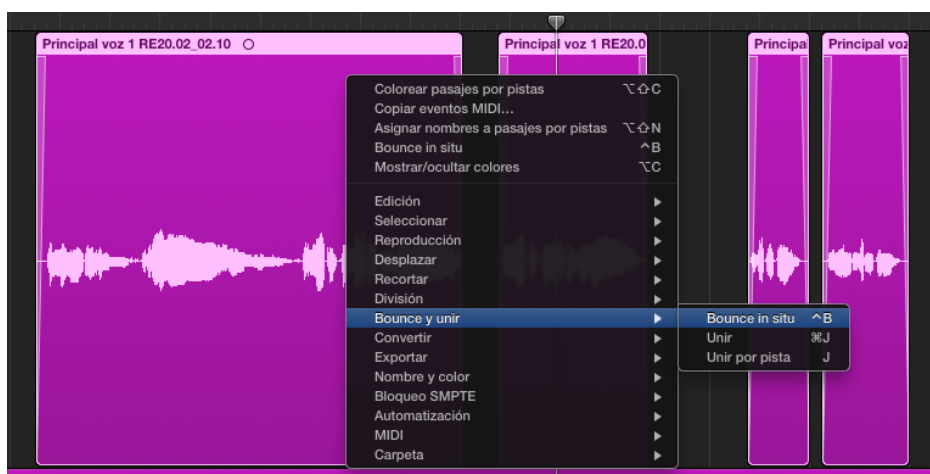
Seleccionar todas las tomas editadas (Figura 64).



**Figura 64: Limpieza: Selección de tomas.**

Tomada de: Logic Pro X

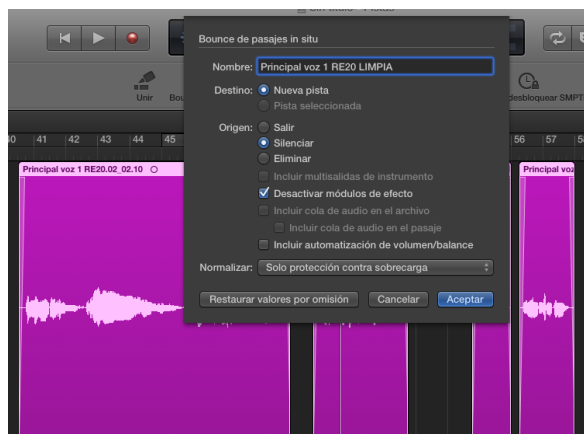
Click derecho en cursor sobre una de las tomas, ir a "Bounce y unir", "Bounce in situ" (Figura 65).



**Figura 65: Limpieza: Bounce in situ.**

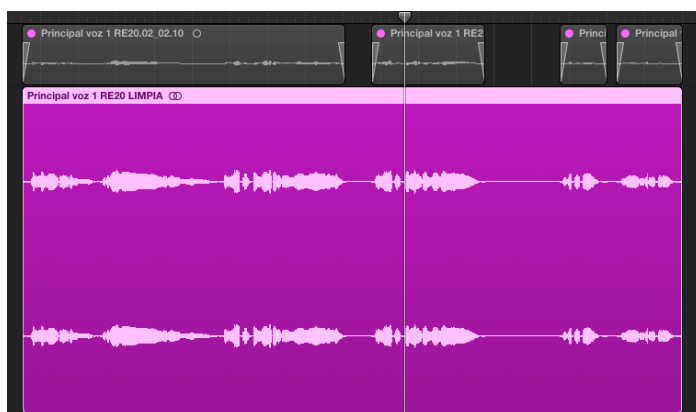
Tomada de: Logic Pro X

Cambiar el nombre de la nueva toma y conservar la anterior por cualquier eventualidad (seleccionar "silenciar" en apartado "Origen") y Desactivar módulos de efectos (ver Figura 66). La original quedará desactivada y se creará un nuevo canal para la versión consolidada (ver Figura 67).



**Figura 66: Limpieza Bounce in situ.**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 67: Limpieza: Bounce in situ.**

Tomada de: Logic Pro X

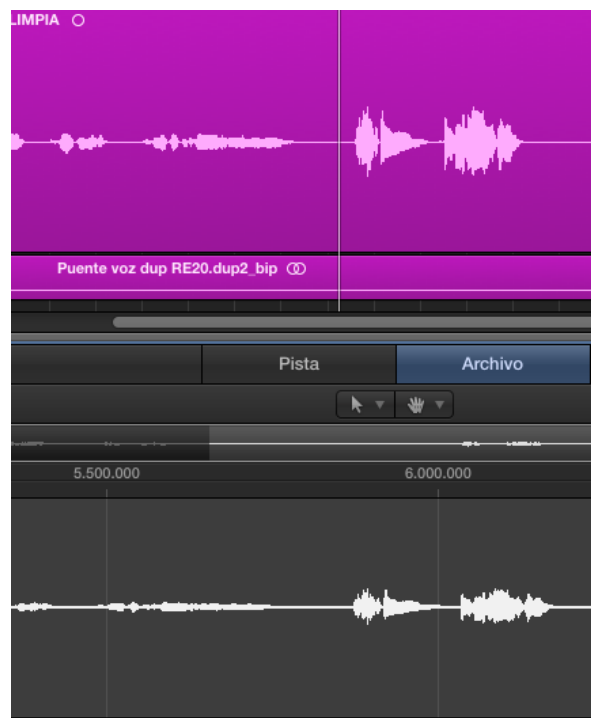
2. Igualar ganancias: Se procede a balancear el volumen de la toma de forma manual. Sólo al concluir se puede comenzar a trabajar en efectos e incluso mezcla. Los pasos para la edición de ganancias grabadas se revisarán a continuación. De inicio, se observa en la Figura (68) que las ganancias se encuentran fuera de proporción entre sí.



**Figura 68: Limpieza: Proporción de ganancias.**

Tomada de: Logic Pro X

Para comenzar, se seleccionará el editor de archivos presionando doble click en el cursor sobre la toma de audio. El apartado "Archivo" encuentra en la parte superior del editor como se observa en la siguiente Figura (69).

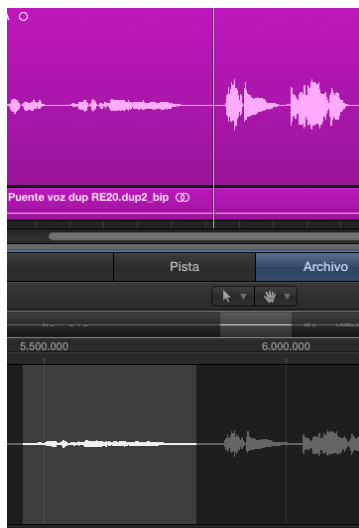


**Figura 69: Limpieza: Archivo.**

Tomada de: Logic Pro X



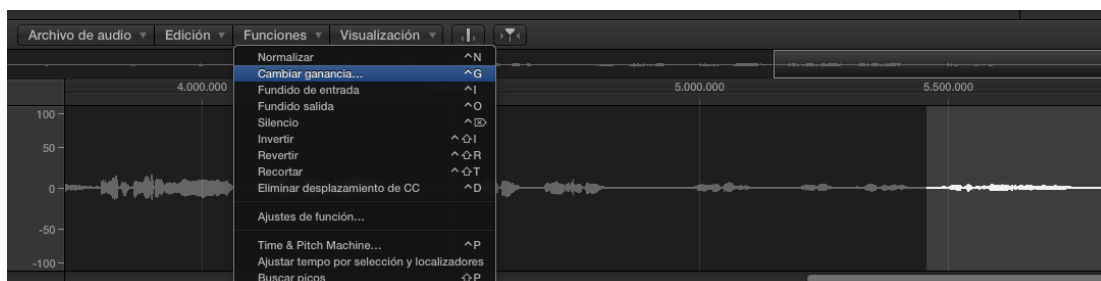
El editor de archivos presenta una alta gama de opciones de edición para cualquier sección del audio. Para cambiar la ganancia, se selecciona la sección deseada dentro del editor de archivos de la siguiente manera (Figura 70):



**Figura 70: Limpieza: Cambiar ganancia.**

Tomada de: Logic Pro X

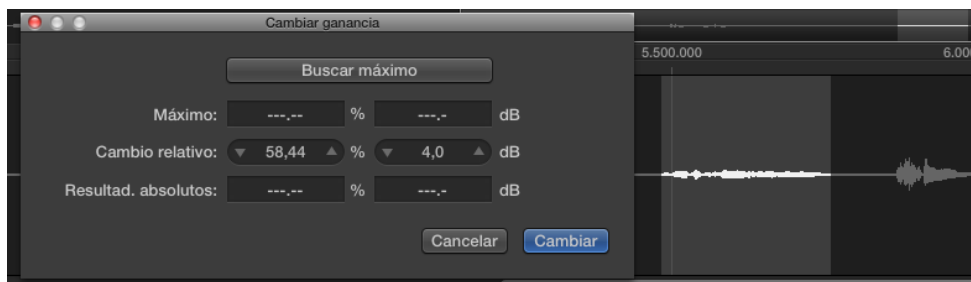
Luego, se accede al apartado "Funciones" en la parte superior derecha y se selecciona "Cambiar ganancia" (Figura 71).



**Figura 71: Limpieza: Cambiar ganancia.**

Tomada de: Logic Pro X

Se abrirá una pestaña con opciones, de las cuales se puede alterar ganancia directamente desde "Cambio relativo" en su opción del lado derecho (Es decir, se alteran los dB en lugar del porcentaje) como se observa en la Figura (72).

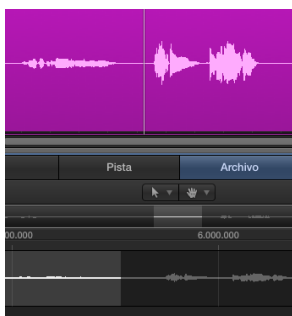


**Figura 72: Limpieza: Nueva ganancia.**

Tomada de: Logic Pro X

A continuación, se observa el cambio de ganancia proporcional necesario para igualar al resto de la grabación de ejemplo (ver Figura 73 y 74).

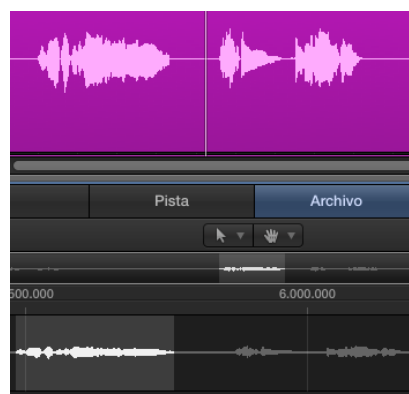
Antes:



**Figura 73: Limpieza: Antes de edición.**

Tomada de: Logic Pro X

Después:

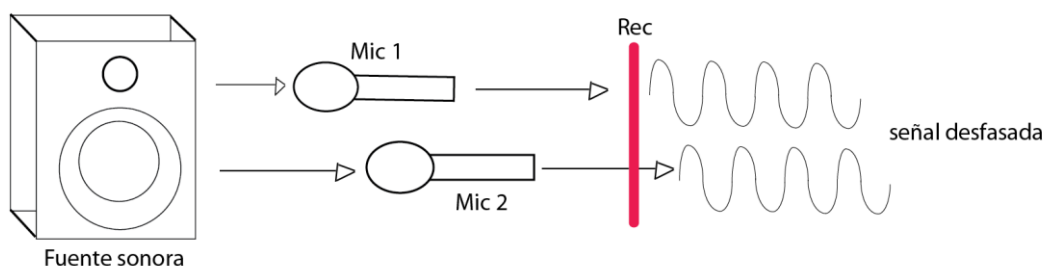


**Figura 74: Limpieza: Después de edición.**

Tomada de: Logic Pro X

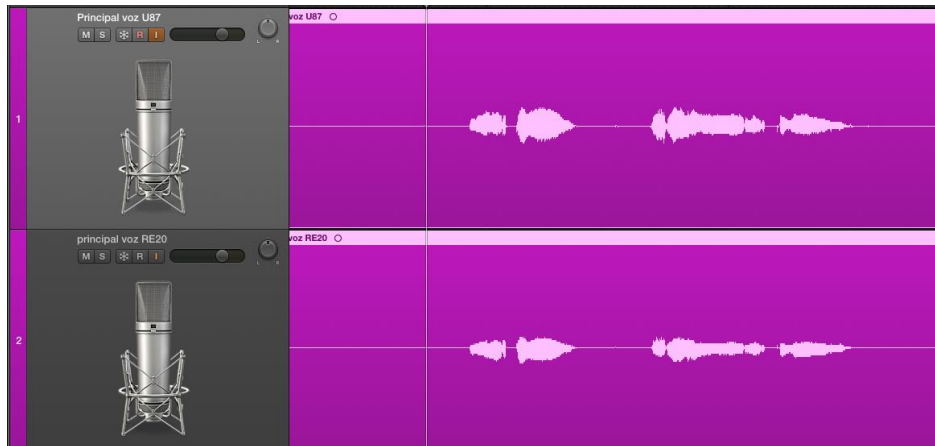
Finalmente, se realiza el proceso en cada toma grabada hasta que el resultado final sea el esperado. Se busca un sonido equilibrado que se pueda controlar fácilmente a la hora de mezclar. Visualmente, todas las señales deberían tener un tamaño similar. Una vez concluido el proceso, se pueden agregar dinámicas según cada sección. Tomando en cuenta que todas las señales tendrían una ganancia similar, se pueden agregar dBs en las partes climax. La recomendación es aumentar o atenuar 3dB, que es lo mínimo necesario para que el oído humano lo entienda.

3. Resolver posibles problemas de Fase: El sonido grabado es representado como una onda. Cuando se realiza una misma grabación con dos o más micrófonos, se podría generar un problema de fase. Sucede que el sonido en ocasiones llega más rápido a un micrófono y tarda algunos milisegundos más en llegar al otro. Aunque la diferencia es casi imperceptible, cuando las ondas de audio están contrarias, se genera una cancelación del sonido y se pierden muchos atributos sonoros en la grabación (ver Figura 75). Sin embargo, esto se puede resolver fácilmente en un DAW.



**Figura 75: Limpieza: Cambio de fase**

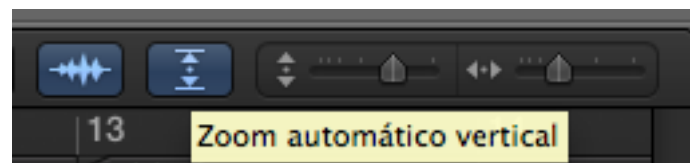
Para resolver esto en Logic Pro X, se necesita utilizar el zoom de Figura para encontrar las ondas. En el ejemplo, se utilizará una grabación de voz con dos micrófonos distintos (ver Figura 76). El sonido en los micrófonos fue grabado independientemente en canales separados. Se colocaron en distintas posiciones. El micrófono RE20 se posicionó justo frente a la cantante mientras el U87 fue colocado en la parte superior.



**Figura 76: Limpieza: Para cambio de fase.**

Tomada de: Logic Pro X

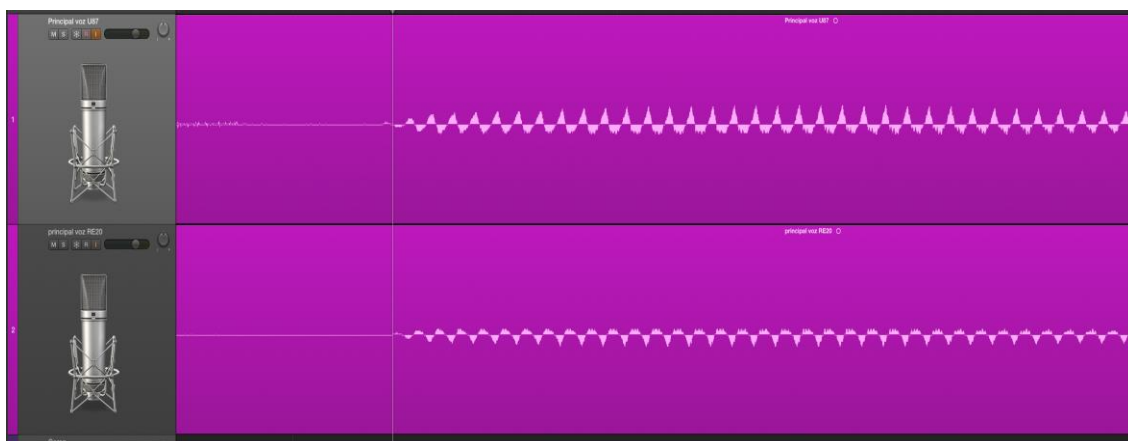
Se comienza utilizando las herramientas de zoom en la parte superior derecha de la pantalla de edición (Figura 77).



**Figura 77: Limpieza: Herramientas de zoom.**

Tomada de: Logic Pro X

Luego se expande la onda en un punto específico seleccionado por el editor (ver Figura 78).



**Figura 78: Limpieza: Onda se expande.**

Figura tomada de: Logic Pro X

Como se puede visualizar en la Figura anterior, El audio se encuentra desfasado (ver Figura 78). Por lo tanto, se procede a mover uno de los canales hasta encontrar el punto de fase (ver Figura 79). Se sabe que la fase es correcta cuando las ondas de ambos micrófonos comienzan en el mismo punto y se mueven en la misma dirección.



**Figura 79: Limpieza: Arreglar la fase.**

Tomada de: Logic Pro X

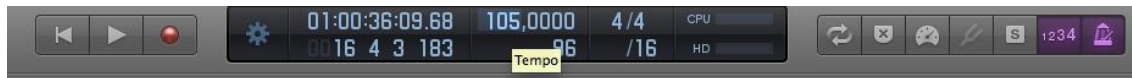
Con la corrección realizada en todos los canales, las tomas están listas para ser utilizadas en cualquier proceso de efectos o alteración sonora. El siguiente paso tiene que ver con la correcta utilización del ajuste según el tiempo. Existen algunas maneras de ajustar una grabación a una posición en particular o

cuantiarla. En la siguiente sección se revisará a detalle cada paso a seguir para obtener el *time feel* deseado en un archivo de audio.

Se ha realizado un audio para ejemplificar la diferencia entre un *track* de audio antes y después de los procesos de limpieza. Revisar el anexo #5.

#### 4.5.4. Flex y afinador en Logic Pro X

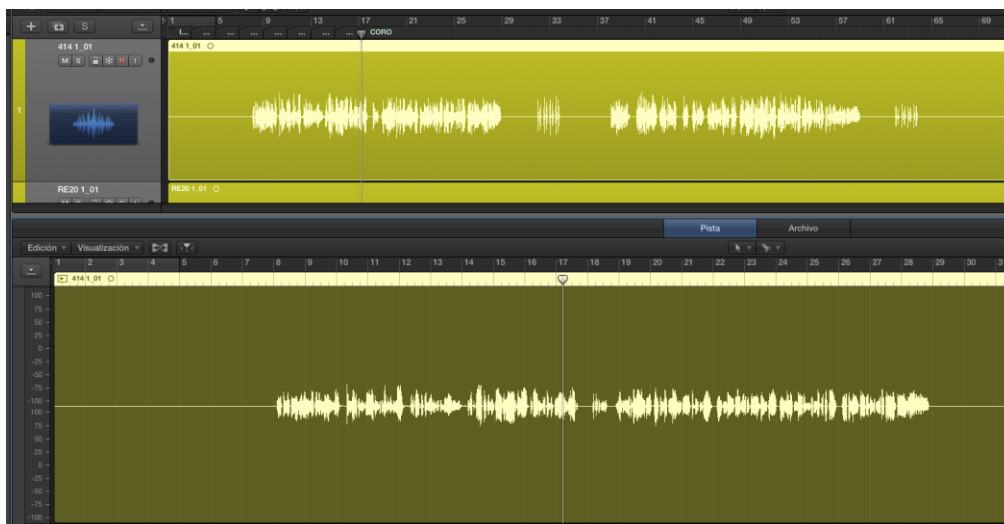
La opción Flex de Logic Pro X permite al usuario ajustar el tiempo a sus necesidades, así como editar el pitch de las notas con un afinador. El primer paso para utilizarlo correctamente es ajustar el tempo del proyecto al de la grabación. Para ejemplificar, si una canción fue grabada a 120 BPM y se va a editar en una nueva sesión, esta debería tener la misma cantidad de BPM. En general, la opción aparece por defecto en la pantalla superior de la interfaz (ver Figura 80). Pero también es posible cambiarla en la personalización que se revisó anteriormente.



**Figura 80: Flex: BPM.**

Tomada de: Logic Pro X

Para activar esta herramienta, es necesario ingresar al editor de pista. Esto se logra con doble click con el cursor en la toma que se busca modificar. Se abrirá como se observa en la siguiente Figura (81).



**Figura 81: Flex: Editor de pista.**

Tomada de: Logic Pro X

En la esquina superior izquierda se encuentra el botón que activa las opciones de Flex (ver Figura 82 y 83). Se encontrará una serie de posibilidades a elegir, con ellas se puede modificar el tiempo, espacio y pitch de la toma grabada. (Ver Figura 84).



**Figura 82: Flex: herramienta**

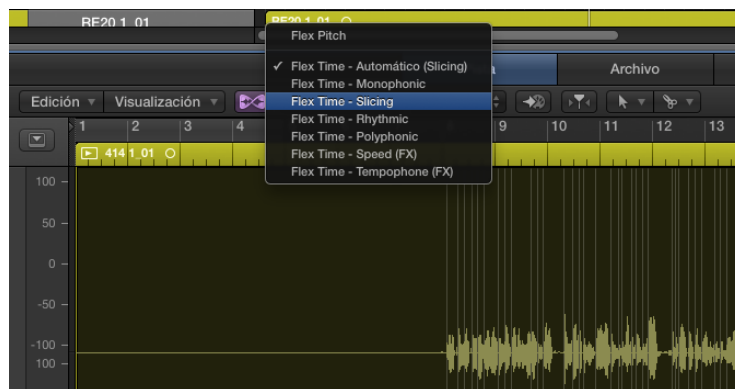
Tomada de: Logic Pro X

=



**Figura 83: Flex: Herramienta**

Tomada de: Logic Pro X

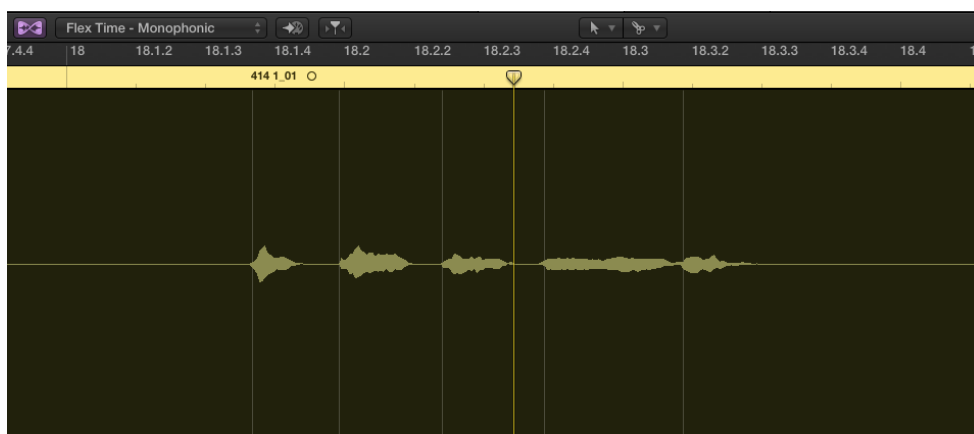


**Figura 84: Flex: Tiempo**

Tomada de: Logic Pro X

Para modificaciones de tiempo y espacio están todas las opciones "Flex Time". El programa da algunas opciones según la grabación que se busca editar. Los nombres Monophonic, Rhythmic, Polyphonic y Automático hacen alusión al tipo de audio que se editará (Mono, un sólo sonido. Poly, múltiples sonidos. Rhythmic, poercusión). En general, es recomendable utilizar este recurso sólo en casos extremos, ya que sus alteraciones podrían dañar el audio. Cualquiera de las opciones mencionadas se maneja con el mismo concepto, se tiene que seleccionar una línea marcada y arrastrarla hasta que encuentre el puesto correcto en el tiempo. Para ejemplificar:

1: Visualizar líneas de tempo marcadas (ver Figura 85).

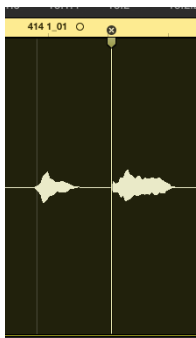


**Figura 85: Flex: Ejemplo de cuantización**

Tomada de: Logic Pro X

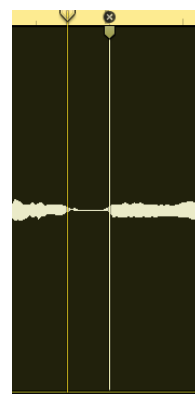
2: Seleccionar líneas fuera de tempo (Figura 86 y 87).





**Figura 86: Flex: Ejemplo de cuantización**

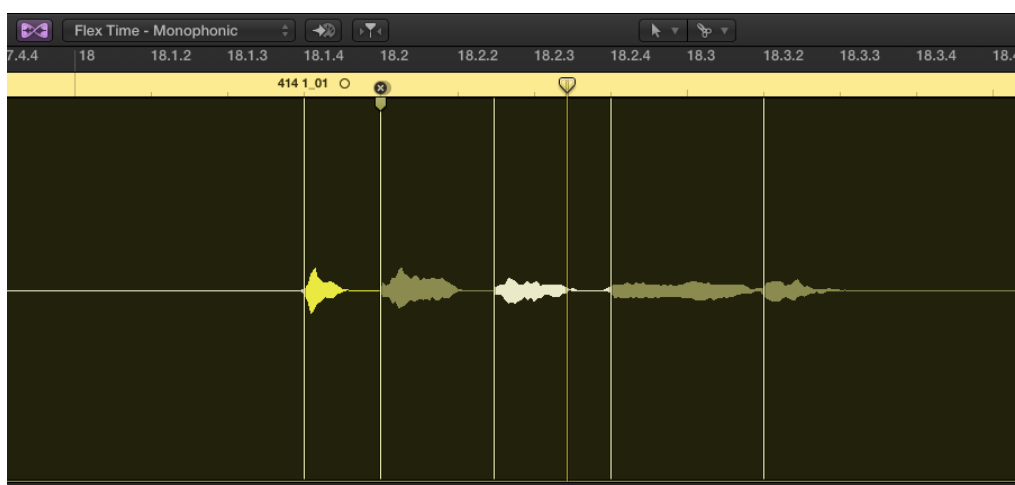
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 87: Flex: Ejemplo de cuantización**

Tomada de: Logic Pro X

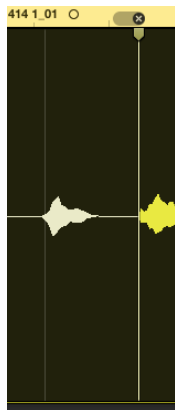
3: Repetir el proceso en cada parte necesaria. Los colores reflejan que las notas podrían haber sido destruidas. En el caso del ejemplo, lo amarillo representa al tiempo acortado mientras el blanco representa una toma alargada (ver Figura 88).



**Figura 88: Flex: Cuantización destructiva**

Tomada de: Logic Pro X

También se puede des-hacer una edición de Flex con la "X" marcada encima de cada línea de tiempo. (Ver Figura 89, 90 y 91).



**Figura 89: Flex: Cuantización destructiva**

Tomada de: Logic Pro X

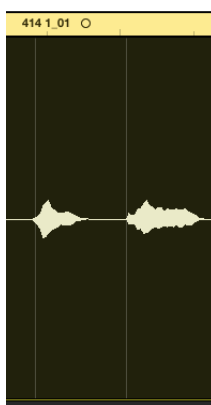
+



**Figura 90: Flex: Des-hacer cuantización**

Tomada de: Logic Pro X

=



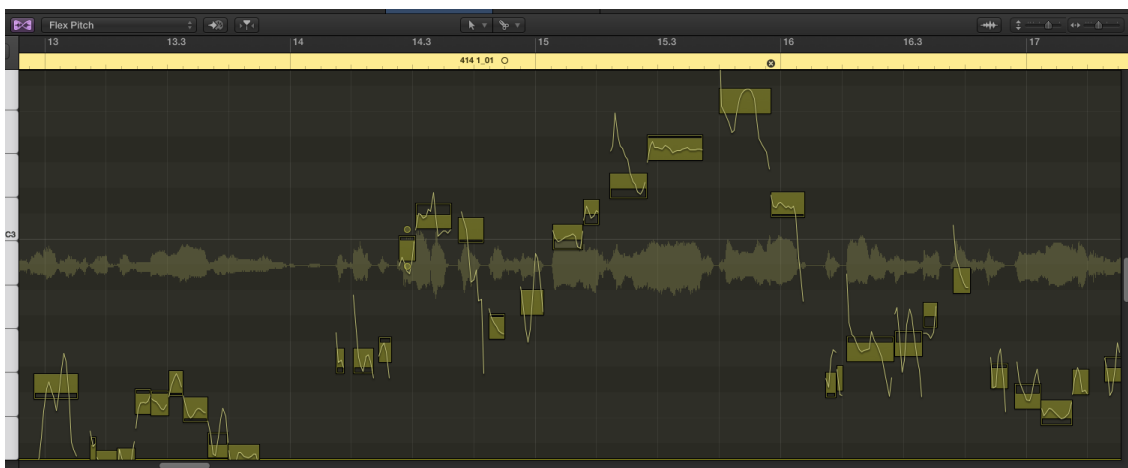
**Figura 91: Flex: Des-hacer cuantización**

Tomada de: Logic Pro X2

#### 4.5.4.1. Flex Pitch

Se trata de un editor en el que se puede controlar a detalle lo que sucede con la onda sonora grabada. Ofrece opciones como cambiar el pitch y alterar sus características en cada nota individual de la grabación. Flex pitch es un afinador de Logic que viene con la versión básica y su funcionalidad es óptima para resultados profesionales. No obstante, es una herramienta con la que se debería tener cuidado. Existen formas de aplicación que no se pueden medir técnicamente, saber utilizar esta herramienta no significa necesariamente que se sabe aplicarla correctamente. En primera instancia, se revisarán los aspectos técnicos a considerar. Luego se tratará la coherencia en torno a su uso según el escenario.

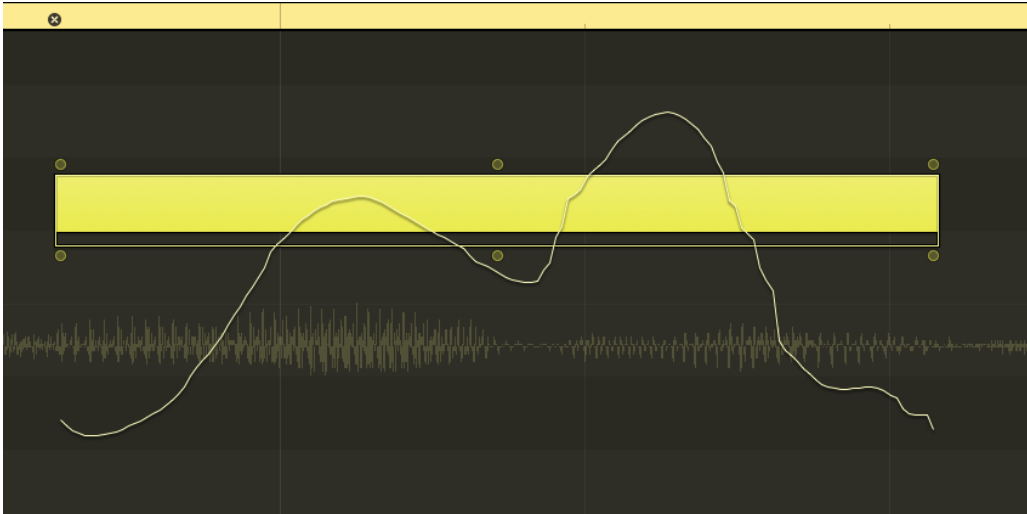
Como se revisó en la sección anterior, al abrir las opciones de Flex se puede visualizar múltiples opciones. La que concierne al tema se encuentra en la parte superior y se llama "Flex Pitch". Una vez seleccionada, toda la toma de audio será visualizada como notas MIDI en el editor, (ver Figura 92) con una línea de "Curva de tono" sobre cada una.



**Figura 92: Flex: Afinador**

Tomada de: Logic Pro X

Sobre cada nota, se encuentran algunos puntos con seis distintas funciones. Se las puede encontrar como pequeños círculos, tres en la parte superior y tres en la inferior. (Ver Figura 93).



**Figura 93: Flex: Detalles de afinador**

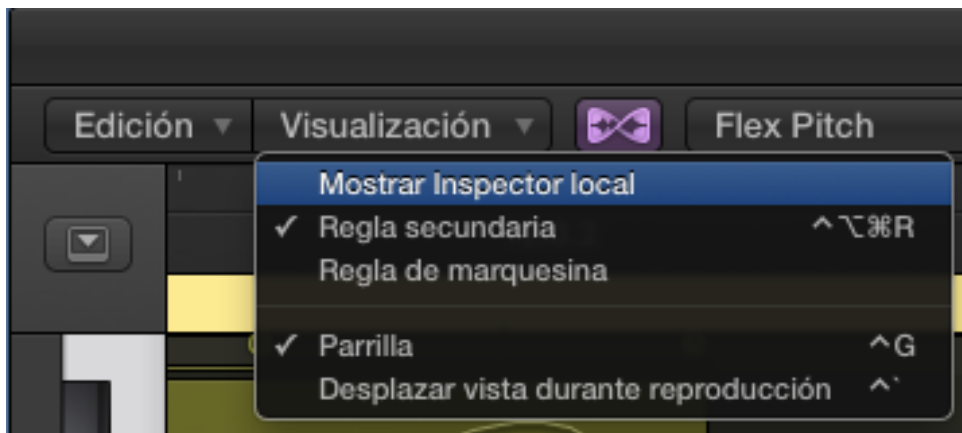
Tomada de: Logic Pro X

En orden desde la parte superior izquierda, las opciones son las siguientes:

- Pitch Drift (Lado izquierdo): Modifica la curva de tono exclusivamente en su lado izquierdo. Se limita a moverla arriba y abajo pero no altera su forma original.
- Fine Pitch: Modifica la nota, se puede mover manualmente escuchando el tono de forma cromática o absoluta (perfecta).
- Pitch Drift (lado derecho): Modifica la curva de tono exclusivamente en su lado derecho. Se limita a moverla arriba y abajo pero no altera su forma original.
- Gain: Modifica la ganancia de cada nota. Se puede subir y bajar mientras la Figura de la onda representa el cambio en tiempo real.
- Vibrato: Cambia la curva de tono. Se puede llegar a cero y en ese caso se pierde la humanidad en la nota. También se puede exceder al 100% y entonces se exagera la curva de tono.
- Formant Shift: Cambia el pitch sin alterar la nota. Permite subir y bajar generando una misma nota más aguda o grave respectivamente.

Otra opción que brinda el afinador es la posibilidad de acomodar automáticamente las notas seleccionadas. Para esto existe una barra en el lado izquierdo de la pantalla de pista, que se puede activar desde la pestaña

"Visualización" y luego "Mostrar inspector local" como se observa en la siguiente Figura (94 y 95).



**Figura 94: Flex: Inspector Local**

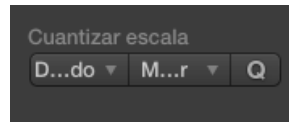
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 95: Flex: Inspector local**

Tomada de: Logic Pro X

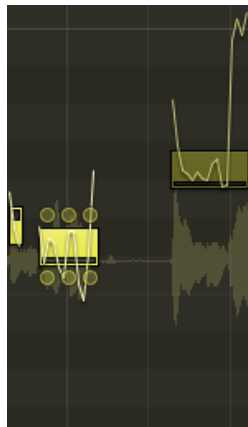
En esta pantalla existe la opción de cuantizar la escala con dos botones: El primero funciona para seleccionar la tonalidad y el segundo la calidad (mayor o menor), (ver Figura 96). Es importante notar que todas las notas tienen que estar seleccionadas para que se apliquen los cambios de esta pestaña.



**Figura 96: Flex: Cuantizar escala**

Tomada de: Logic Pro X

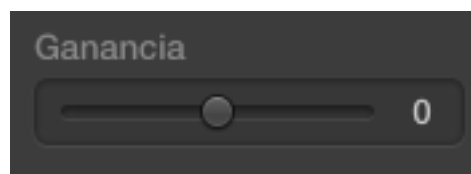
En la siguiente Figura (97) se puede observar al lado izquierdo dos notas seleccionadas, la tercera nota al lado derecho no está seleccionada. En caso de aplicar la cuantización automática, sólo aplicaría a las notas seleccionadas. Para seleccionar ciertas notas sólo es necesario mantener click en el cursor y pasarlo por todos los cuadros deseados. Para seleccionar todas las notas se debe seleccionar una nota y utilizar el short cut "Command + A".



**Figura 97: Flex: Selección de nota**

Tomada de: Logic Pro X

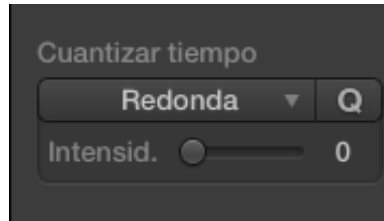
La siguiente opción que el inspector local brinda, es la de manipular la ganancia general. Con el regulador (ver Figura 98) se puede aumentar o disminuir el nivel de las notas seleccionadas. Si se mueve totalmente a la derecha, la ganancia subirá en gran cantidad. Si se mueve a la izquierda disminuirá el nivel.



**Figura 98: Flex: Ganancia**

Tomada de: Logic Pro X

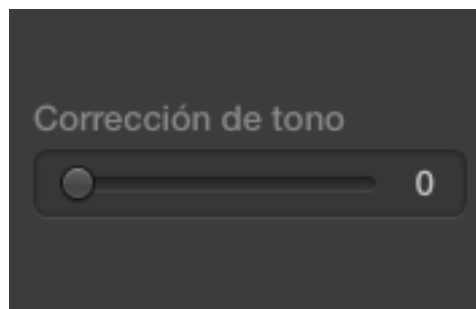
Después, se puede utilizar una herramienta general para cuantizar el tiempo (ver Figura 99). Se elige la subdivisión y la intensidad con la que se quiere modificar el tempo grabado. Luego se presiona la "Q" y se acomodarán las notas.



**Figura 99: Flex: Cuantizar subdivisión**

Tomada de: Logic Pro X

Por último, está la corrección de tono. Al ubicarla en el 100% las partes se acomodarán a la nota perfecta según la tonalidad seleccionada en "cuantizar escala" (ver Figura100).



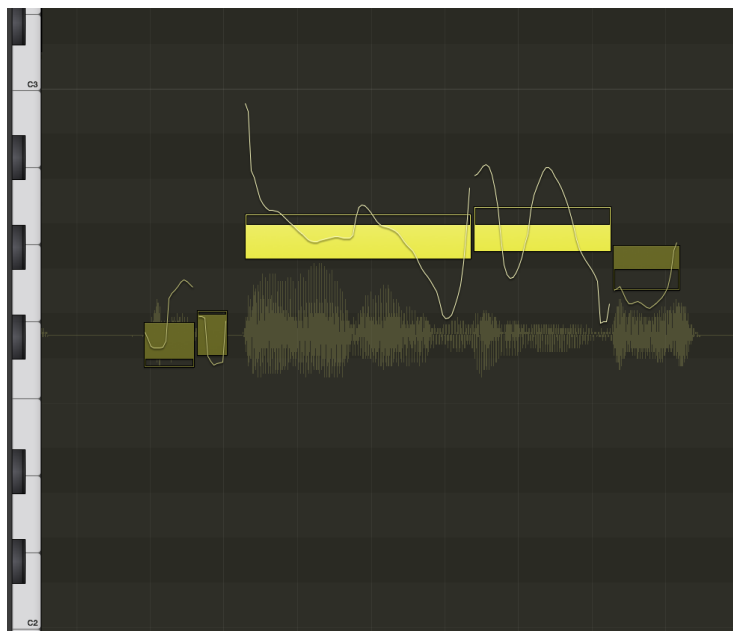
**Figura 100: Flex: Corrección de tono**

Tomada de: Logic Pro X

Es de vital importancia notar que la ventana "inspector local" funciona de forma automática y por ende al utilizarla se puede perder la naturalidad en la voz. Es entonces cuando se aplica el uso coherente de la herramienta "Flex pitch". En algunos casos, la música pide una cuantización robótica y nada natural, pero también (y en su mayoría) se necesita que la voz tenga un tono natural. Cuando este es el caso, no es recomendado utilizar nada automático. En su lugar, es bueno escuchar nota por nota y acomodarla en su espacio sin llegar a límites de perfección.

La variación que la voz humana tiene es lo que la diferencia de una máquina. En la "línea de tono" del afinador se pueden apreciar las curvas naturales de la voz. Por lo tanto, es importante mantenerlas para lograr una

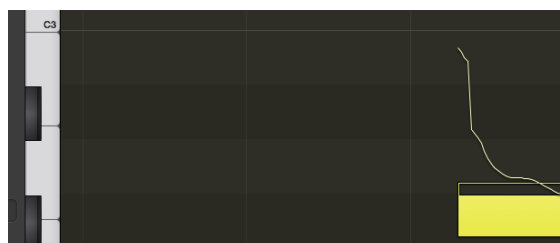
sonoridad natural pero afinada. En algunos casos, la línea de tono alcanza una nota que la base de audio convertida a "MIDI" no alcanza (ver Figura 101). Para ejemplificar, se analizará el siguiente caso:



**Figura 101: Flex: Línea de tono**

Tomada de: Logic Pro X

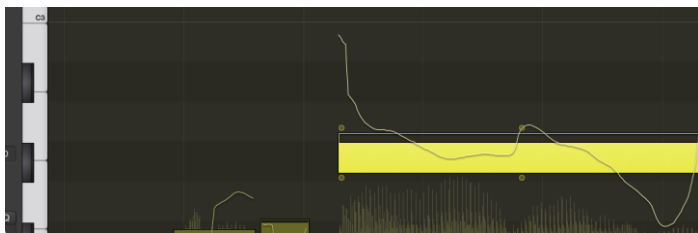
Como se puede observar en el teclado de la izquierda, tenemos una octava desde C2 hasta C3. Las notas a analizar son las seleccionadas (en amarillo). El rectángulo amarillo de cada nota es la base MIDI que se puede mover. En este caso, las notas MIDI seleccionadas están en G#, pero la línea de tono pasa (a la izquierda) por B, al centro baja hasta F# (ver Figura 103), y luego a la derecha pasa por A# (ver Figura 104). El sonido que se escucha no es de la base MIDI sino de la línea de tono.



**Figura 102: Flex: Línea de tono**

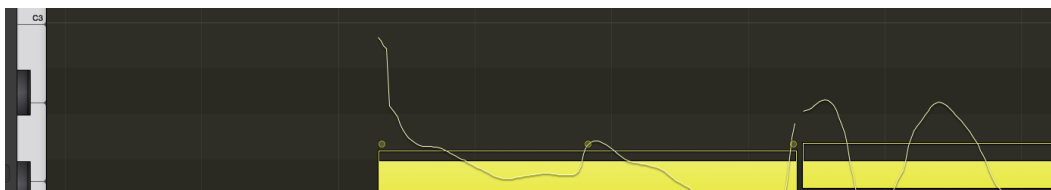
Tomada de: Logic Pro X





**Figura 103: Flex: Línea de tono**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 104: Flex: Línea de tono**

Tomada de: Logic Pro X

Si se busca un sonido robótico, se puede trabajar en absolutos. Para esto, el primer paso sería reducir el "vibrato" hasta cero (ver Figura 105 y 106).

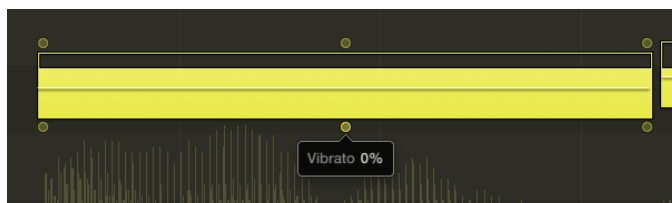
100%:



**Figura 105: Flex: Vibrato**

Tomada de: Logic Pro X

0%:



**Figura 106: Flex: Vibrato**

Tomada de: Logic Pro X

Luego, se busca la nota correcta con la herramienta central superior "Fine Pitch" y puede llegar a ser absoluta. Se puede realizar como se observa en la Figura (107).

Ubicación original:



**Figura 107: Flex: Nota absoluta**

Tomada de: Logic Pro X

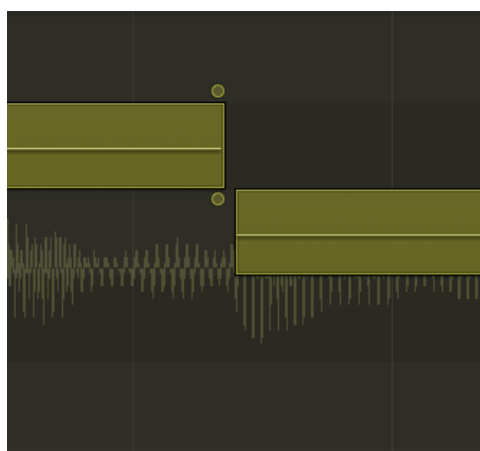
Ubicación nueva (absoluta):



**Figura 108: Flex: Nota absoluta**

Tomada de: Logic Pro X

Al unir dos notas de esta manera, los cambios naturales desaparecerán y se escuchará la voz como un instrumento electrónico más. La sonoridad que se genera carece del cambio natural que genera la línea de tono, este efecto se puede llevar al extremo o se puede realizar sin tanta intensidad según la necesidad del productor (ver Figura 109).



**Figura 109: Flex: Efecto robótico**

Tomada de: Logic Pro X

En caso de que el sonido no sea el esperado, se pueden regresar las acciones realizadas para recuperar el estado original de la toma. Para esto se necesita aplastar click derecho encima de la nota y aparecerán tres opciones:



**Figura 110: Flex: Restaurar valores iniciales**

Tomada de: Logic Pro X

El tono original se refiere al tono no alterado de la nota. Al seleccionar esta opción, se borrarán todas las modificaciones realizadas **en el MIDI** (sin incluir la línea de tono). Para modificar la línea se utiliza la última opción "reiniciar curva de tono". La opción "Ajustar al tono perfecto" permite acercar la nota a la absoluta más cercana.

Se realizaron algunos ejemplos de audio que muestran las grandes diferencias que se pueden generar sólo con la afinación. Con esto, es importante manejar el recurso según el estilo musical para que no suene fuera de contexto. Para escuchar los ejemplos revisar el anexo #6.

#### 4.5.5. Ecuación en Logic Pro X

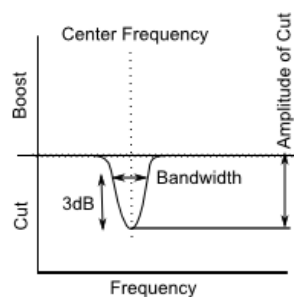
Los parámetros de ecualización que ofrece el programa por defecto son amplios. En cuanto a características gráficas, se puede realizar un análisis detallado de las frecuencias utilizadas en cada onda de sonido. A continuación, será desfragmentada la importancia de un EQ y el modo de uso que se puede aplicar al mismo dentro del programa pertinente.

Entre los tipos de ecualizadores, tenemos tres principales que se revisarán abajo.

Paramétrico: Para utilizar estos EQ existen tres parámetros básicos a considerar: El centro de frecuencia (Frequency), la amplitud (Gain) y el ancho de banda (Bandwidth, Q). Con estas funciones se tiene un control mucho más grande

tanto de las frecuencias que se quieren abarcar, así como de aquello que será cortado o impulsado. Entonces, al elegir un rango de frecuencia, se puede utilizar "Q" para saber la cantidad de frecuencias utilizadas, Gain para saber la cantidad de decibeles que se cortarán o impulsarán, y center frequency para decidir el sitio exacto desde el que se quiere trabajar. (Huff, 2011)

Semi-paramétrico: Para entender las funciones de este ecualizador, se debería entender primero el paramétrico, ya que básicamente es lo mismo pero con una o algunas características menos. Generalmente carece de ancho de banda (Q), por la razón de que suelen ser mezcladoras análogas. Es común que presente dos controles, uno de amplitud y uno de frecuencia. Para una mayor comprensión de los términos presentados, véase la siguiente Figura (111). (Huff, 2011)



**Figura 111: Ecualización: Concepto básico**

Tomada de: <http://www.sengpielaudio.com/calculator-cutoffFrequencies.htm>

Gráfico: Es uno de los EQ más sencillos visualmente. Su funcionalidad individual afecta a los componentes más cercanos. Cada uno de los deslizadores repercute en los más cercanos al ser alterado. Para ejemplificar, si se impulsa la ganancia en una perilla de frecuencias medias, el impulso no subirá en línea recta sino en arco, provocando que las dos perillas (o más) que se encuentran al lado también perciban y compartan la atenuación.

La cantidad de deslizadores que un EQ gráfico puede tener depende completamente de la marca y modelo. Si se habla de un típico EQ de cinco bandas, cada deslizador responderá a una frecuencia reparada (agrupada) de las cinco disponibles. (Altunian, 2017), (Productormusicales, 2010), (Rodríguez navarro, 2008)

Shelving: Al ecualizador shelving se lo puede encontrar en la banda alta y baja de un EQ Paramétrico (descrito anteriormente), así como en cualquier equipo DAW de uso común. Es bueno utilizarlo con moderación, ya que tienen el defecto (o habilidad) de llegar a frecuencias muy encima o muy abajo del rango audible. Una característica común en estos EQ es la de disminuir o aumentar la intensidad de una señal sonora en 15dB. En general se controlan las señales agudas y graves, pero también existen EQ Shelving de tres bandas, que agregan la posibilidad de editar los medios. (Rodríguez navarro, 2008)

Se puede comprender de las citas mencionadas que existe una relevancia implícita en el tipo de ecualizador utilizado, cada uno podría afectar de manera distinta a una mezcla o edición de audio. Por esta razón, se revisará lo que ofrece Logic Pro X según las especificaciones de los tipos de EQ mencionados. En primer lugar, se necesita activar la ventana "inspector" en la esquina superior derecha de la interfaz (ver Figura 112), se la representa con una "i".



**Figura 112: Ecualización: Inspector**

Tomada de: Logic Pro X

Una vez abierto, se mostrarán dos canales pertinentes: El seleccionado y el "Stereo Out" o "Master". Esto se puede observar en la siguiente Figura (113).



**Figura 113: Ecualización: Canales de edición**

Tomada de: Logic Pro X

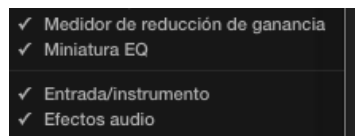
Se pueden editar los componentes que se observan en cada barra de canal, al presionar click derecho sobre un espacio vacío (en el canal que se busca modificar). En la siguiente Figura se observan las posibles opciones (ver Figura 114):



**Figura 114: Ecualización: Edición de componentes**

Tomada de: Logic Pro X

Los componentes pertinentes que deberían estar activados para la sección que se revisará son los siguientes (ver Figura 115).

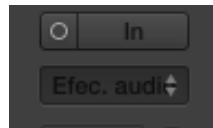


**Figura 115: Ecuación: Componentes de pertinencia**

Tomada de: Logic Pro X

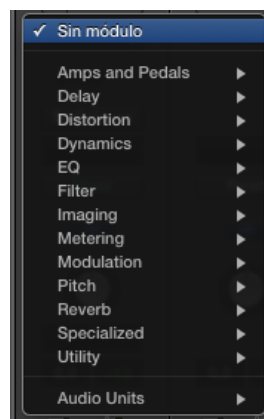
Con esto, se comenzará la revisión de los ecualizadores que vienen dentro del programa por defecto.

En primer lugar, dirigir el cursor al módulo de efectos de audio (ver Figura 116). Al presionar un click, aparecerán múltiples opciones (ver Figura 117).



**Figura 116: Ecuación: Módulo de efectos**

Tomada de: Logic Pro X

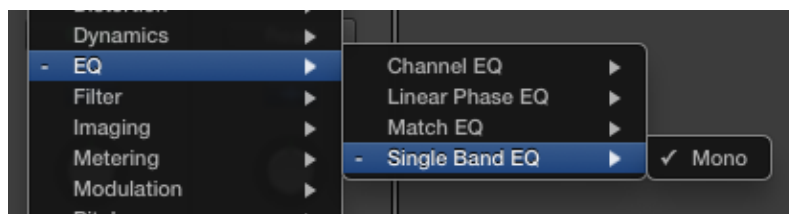


**Figura 117: Ecuación: Efectos**

Tomada de: Logic Pro X

Al dirigir el cursor a la sección de EQ, el programa brinda algunas opciones. La primera opción que será analizada es la de "Single band EQ" (ver Figura 118).

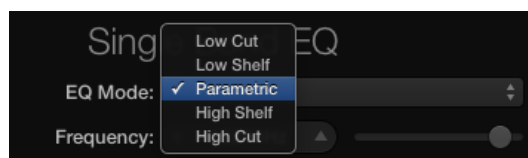
#### 4.5.5.1. Single Band EQ



**Figura 118: Ecualización: Single Band EQ**

Tomada de: Logic Pro X

En este ecualizador existe la opción de utilizar cada frecuencia individualmente. Como su nombre lo indica, tiene una sola banda, lo que significa que sólo se puede modificar una frecuencia. Entre sus características, funciona bien para arreglar frecuencias específicas y resolver problemas generales. Con excepción del EQ gráfico, todos los tipos de ecualizador revisados anteriormente son parte del "Single Band EQ". Las opciones de frecuencias a modificar pueden ser seleccionadas desde un filtro de bajos hasta el filtro de altos. Esto se puede seleccionar desde "EQ Mode" (ver Figura 119).



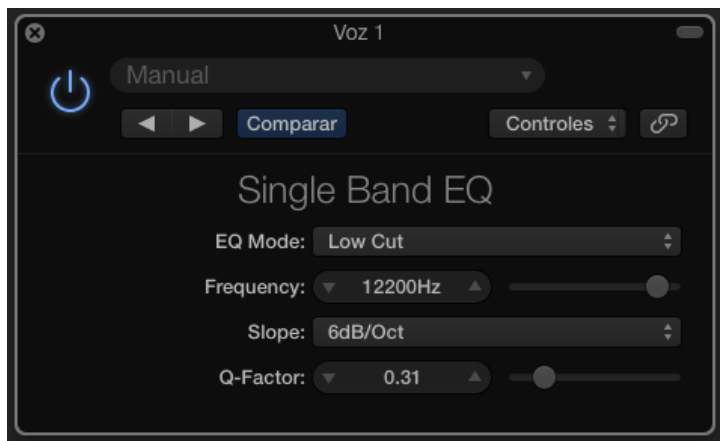
**Figura 119: Ecualizador: EQ Mode**

Tomada de: Logic Pro X

Tiene sentido que, con cada opción seleccionada, las características sean diferentes. Cada una de las cinco partes del EQ funciona para frecuencias específicas desde las más bajas hasta las más altas. También son diferentes en sus capacidades, por ejemplo: Un "Low Cut" no funciona para sumar frecuencias graves, la única función es la de quitar los graves. Por otro lado, un "Low Shelf" funciona como un ecualizador shelving, en el que por lo general sólo se suman graves. En las Figuras a continuación se puede apreciar lo explicado (120).



Low Cut: Se puede elegir la frecuencia a alterar y la cantidad de dBs que se quiere cortar. También está el "ancho de banda" o "Q" (revisados anteriormente).



**Figura 120: Ecualizador: Low Cut**

Tomada de: Logic Pro X

Low Shelf: Se puede elegir la frecuencia específica a alterar y el aumento de ganancia. También está el "ancho de banda" o "Q" (ver Figura 121).

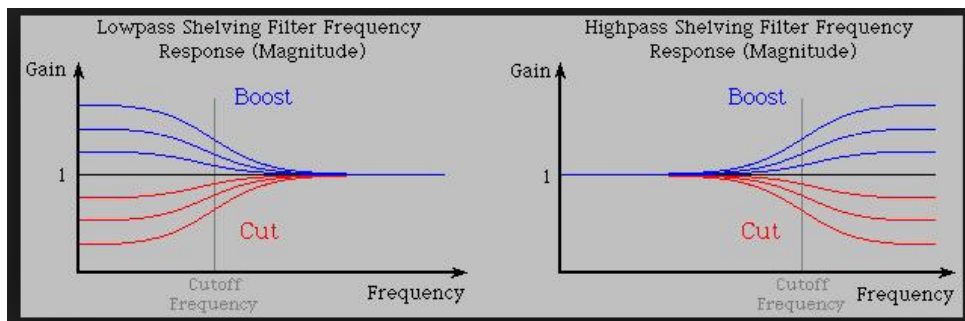


**Figura 121: Ecualización: Low Shelf**

Tomada de: Logic Pro X

La tercera opción que se encuentra es el "paramétrico". Sus opciones de modificación son las mismas que se encuentra en el "Low Shelf". Sin embargo, la diferencia está en la forma que cada uno provoca. En las siguientes Figuras (122 y 123) se mostrarán las formas de cada parte.

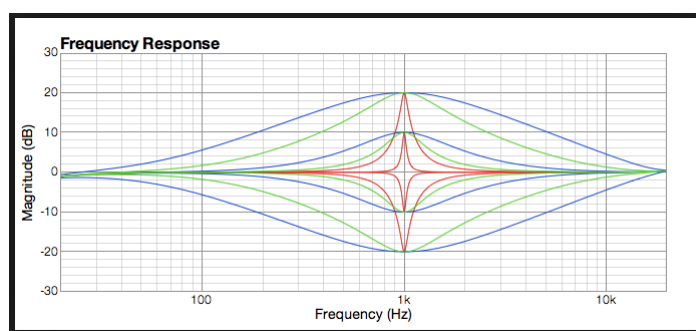
Cut (low/high) y Shelf (low/high): Cuando se realiza hacia los dB negativos, es un "Cut". Cuando se suma la frecuencia es un "Shelf Boost". No tienen cierre, siempre salen por el costado.



**Figura 122: Ecuación: Concepto Shelf**

Tomada de: <https://only-beat.com/2018/01/25/los-filtros-de-ecuacion/>

Paramétrico: La forma se la puede comparar con una colina con un inicio y un final, ya sea que se suban o se bajen los dBs.



**Figura 123: Ecuación: Concepto paramétrico**

Tomada de: <http://www.disca.upv.es/adomenec/IASPA/tema4/ES-Filtros.html>

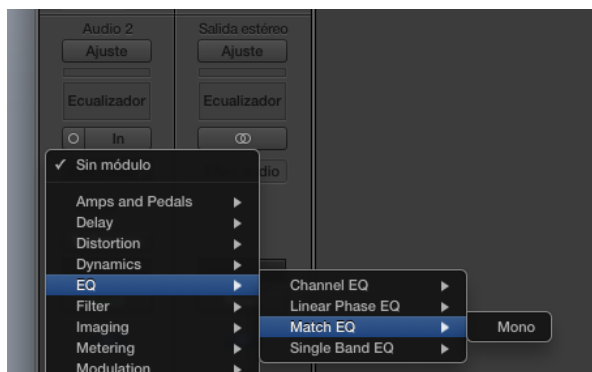
Por esta razón, en la opción de paramétrico que tiene el "Single Band EQ" se puede alterar la ganancia, seleccionar la frecuencia y el "Q" al igual que en low y high shelf. La diferencia está en la forma de la curva que se genera.

#### 4.5.5.2. Match EQ

El siguiente ecualizador en la lista también resulta muy útil y lleno de características. Desde la capacidad de almacenar como plantilla una frecuencia para aplicarla después a otro audio, hasta la posibilidad de combinar acústicamente la calidad tonal de una canción a otra (o de una grabación a otra).

La función principal del EQ es analizar el espectro de frecuencia de la señal de audio. El analizador permite realizar una comparación visual del espectro de frecuencia de la fuente y la curva resultante (Apple, 2009).

Para abrir el ecualizador se utilizará el mismo proceso que se usó previamente con "Single Band EQ" (ver Figura 124).



**Figura 124: Ecualización: Match EQ**

Tomada de: Logic Pro X

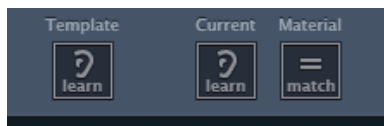
Una vez abierto en el canal que se quiere aplicar como origen, se encontrará algo como lo siguiente (Figura 125). En este caso se aplicó el "Match EQ" al canal de "Voz 1" y se conectará por medio de la opción "Cadena lateral" (Side Chain) al canal de "Coros".



**Figura 125: Ecualización: EQ Side Chain**

Tomada de: Logic Pro X

En el cuadro inferior "Template" se puede seleccionar el analizador de frecuencia. En este caso analizará la frecuencia de "VoZ 1" ya que es el canal en que se abrió el EQ. Se verá algo como esto (Figura 126 y 127).



**Figura 126: Ecuación: Template**

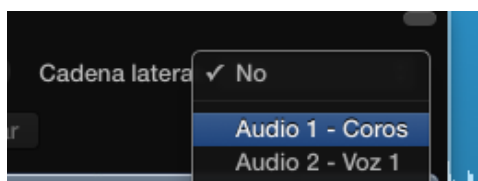
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 127: Ecuación: Template**

Tomada de: Logic Pro X

Una vez analizada, se selecciona en la sección superior derecha "Cadena lateral" el canal "Coros" (ver Figura 128). De este modo se enlazan las frecuencias de ambos canales para que funcionen de manera natural juntos.



**Figura 128: Ecuación: Side Chain**

Tomada de: Logic Pro X

Una vez seleccionado el canal lateral, se presiona el botón "Match" en la parte inferior. De forma automática se dibuja la línea de frecuencias empatadas (ver Figura 129).



**Figura 129: Ecualización: Frecuencias empatadas**

Tomada de: Logic Pro X

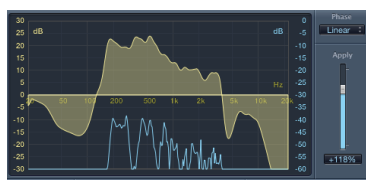
Se puede invertir la señal hasta buscar un equilibrio correcto entre ambas tomas con la barra de la derecha "Apply" (Figura 130, 131, 132 y 133). Cuando está en positivo, la señal está realizando un boost y atenuando las señales. Mientras está en negativo, se invierten los factores.

Positivo:



**Figura 130: Ecualización: Invertir señal**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 131: Ecualización: Invertir señal**

Tomada de: Logic Pro X

Negativo:



**Figura 132: Ecuación: Invertir señal**

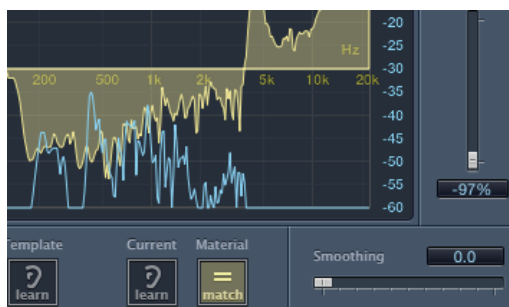
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 133: Ecuación: Invertir señal**

Tomada de: Logic Pro X

Luego está la opción de smoothing en la parte inferior derecha. Como se puede observar en la Figura siguiente (134 y 135), cuando se quita la opción, los picos en la señal de EQ se vuelven más exactos y perceptibles. Cuando se aumenta mucho la opción de smoothing por otro lado, los picos se vuelven redondos en la señal. Las diferencias auditivas serán mínimas y casi imperceptibles, pero es necesario tomarlo en cuenta al ecualizar un archivo de audio.



**Figura 134: Ecuación: Smoothing**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 135: Ecualización: Smoothing**

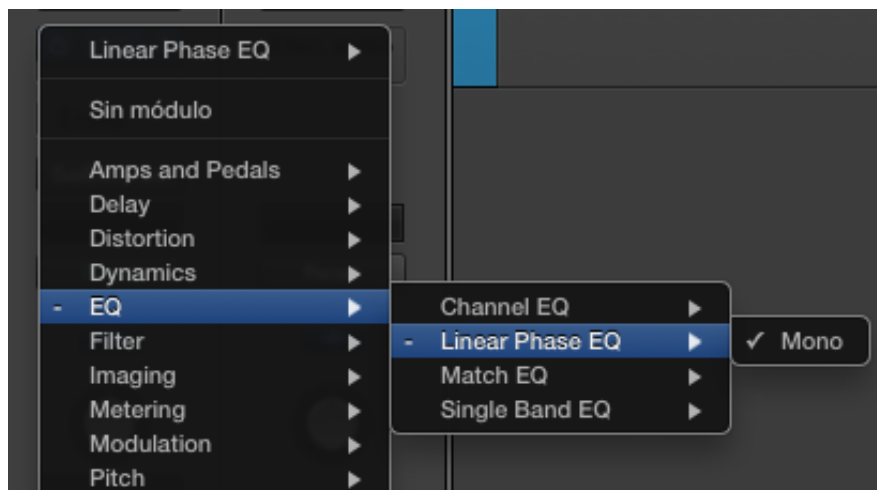
Tomada de: Logic Pro X

Como es claro, la herramienta "Match EQ" brinda una amplia gama de opciones de trabajo al productor. Como en todos los aspectos de música y tratamiento de audio, se necesita de un uso creativo y coherente de los elementos para lograr un buen resultado.

#### **4.5.5.3. Linear Phase EQ**

Se trata de un ecualizador que sólo funciona de forma digital. Es decir, no tiene una versión analógica ya que sus características fueron creadas para ser absolutas. Lo que se realiza con un "Linear Phase EQ" es completamente puro. Como se revisó en el marco teórico, La tecnología de grabación digital cambió el modo en que se graba y se altera el audio. La principal diferencia es que el sonido digital es perfecto, mientras el sonido orgánico tiene múltiples variaciones que lo hacen natural. Justamente esto es lo que se encuentra con "Linear Phase EQ", un sonido puro al 100% y en sus modificaciones.

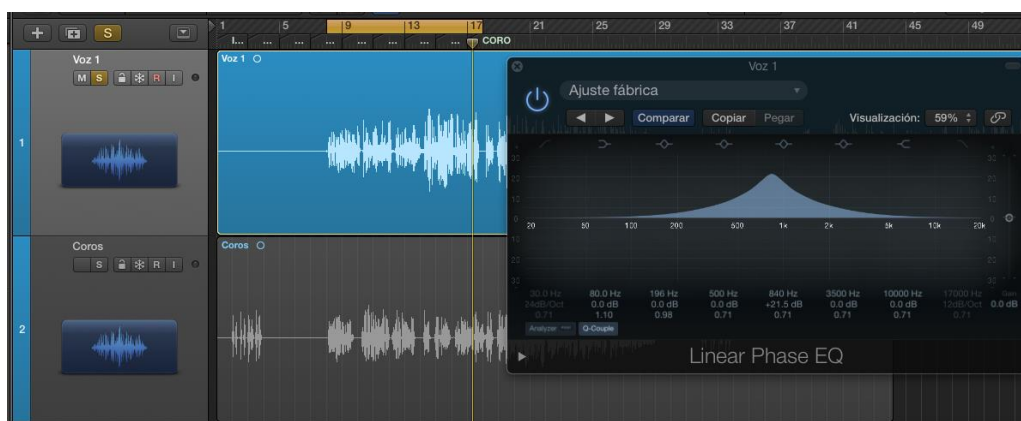
Para abrir el ecualizador se utilizará el mismo proceso aplicado en los revisados anteriormente (ver Figura 136).



**Figura 136: Eualización: Linear Phase EQ**

Tomada de: Logic Pro X

Una vez abierto, se observa un ecualizador gráfico con seis bandas paramétricas y shelving en los extremos, así como filtro de altos y bajos. (ver Figura 137).

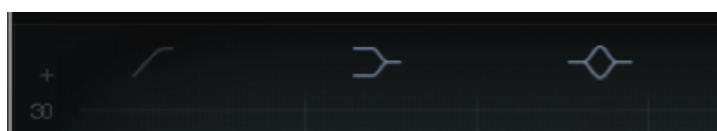


**Figura 137: Eualización: Linear Phase EQ**

Tomada de: Logic Pro X

Para activar cada una de las bandas es necesario hacer click en la forma que se encuentra sobre la línea base como se ve en la Figura (138, 139 y 140).

Desactivado:

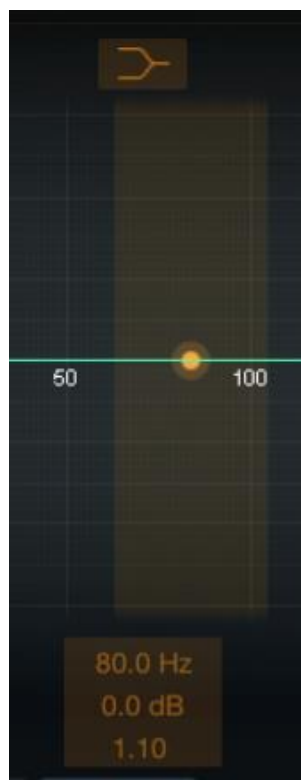


**Figura 138: Eualización: Activar bandas**

Tomada de: Logic Pro X



Activado:



**Figura 139: Ecuación: Banda activa**

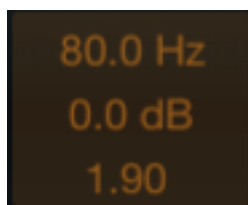
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 140: Ecuación: Banda activa**

Tomada de: Logic Pro X

Se pueden manipular las frecuencias directamente con el cursor. Sin embargo, existe un mayor control de cada parte al utilizar los parámetros en la parte inferior. Las funciones de estos son las siguientes (Figura 141):



**Figura 141: Ecualización: Frecuencias y dB**

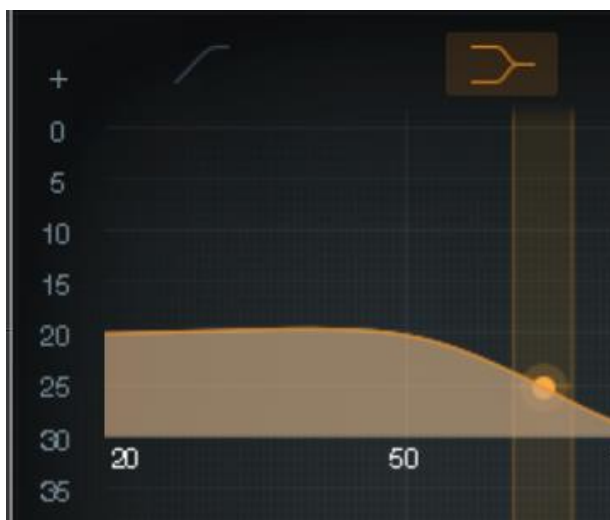
Tomada de: Logic Pro X

Hz: Permiten mover y seleccionar de manera independiente la frecuencia que se busca manipular.

dB: Funciona para realizar la suma o atenuación de la frecuencia seleccionada.

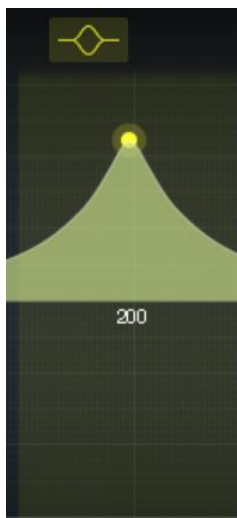
Q: La última opción (aunque no lo dice) permite modificar el ancho de banda de la señal.

Las señales de shelf y paramétricas se pueden ver en las Figuras de la parte superior. Estas no pueden ser modificadas (ver Figura 142 y 143).



**Figura 142: Ecualización: Shelf**

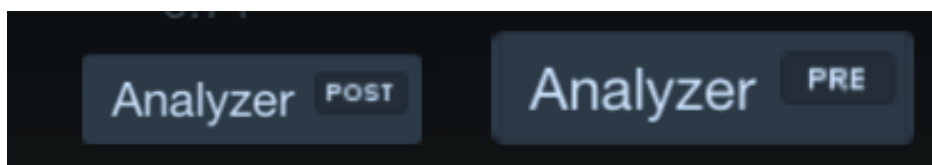
Tomada de: Logic Pro X



**Figura 143: Ecuación: Paramétrica**

Tomada de: Logic Pro X

Por último, una herramienta de gran utilidad en este ecualizador es el analizador. Con este se pueden observar las frecuencias de cada parte y cada sonido ya sea de un sólo audio o de una mezcla completa. Con un botón en su esquina, el analizador permite visualizar el comportamiento de las ondas antes y después de ser alteradas (ver Figura 144).



**Figura 144: Ecuación: Analyzer**

Tomada de: Logic Pro X

El "Channel EQ" (último en la lista) se utiliza del mismo modo que el linear. La diferencia básica entre los dos es que el gráfico imita a un análogo en su sonoridad mientras el otro funciona de manera totalmente digital. Percibir la diferencia puede resultar complicado, se necesita un equipo de buena fidelidad y neutral para comprender a detalle su cambio. Pero sí es importante saber que ambos funcionan de modos distintos, incluso si se ven similares visualmente.

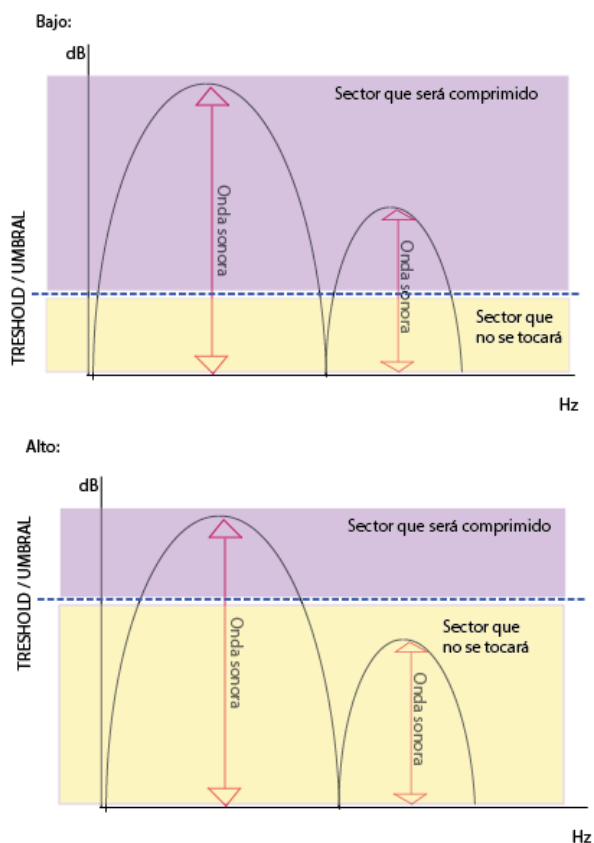
Se han realizado ejemplos con posibles escenarios de ecualización. Se pretende demostrar que sólo con este recurso es viable realizar grandes alteraciones en la voz. Para revisar los ejemplos, dirigirse al anexo #7

#### **4.5.6. Compresión**

El concepto básico de la compresión en audio, tiene que ver con el modo de regular volumen y dinámicas en una grabación. Un compresor de cualquier naturaleza tiene ciertos atributos que le permiten igualar una señal de audio en sus dinámicas. Por esta razón, es una herramienta muy utilizada en la mezcla musical e incluso en otros escenarios de la industria del entretenimiento. En la grabación de voces particularmente, es común tener distintas modulaciones en las ondas sonoras, ya que la voz humana es un instrumento acústico. Si bien es cierto, anteriormente se explicó la posibilidad de igualar todas las ganancias para que la dinámica general se iguale. No obstante, el compresor funciona con tal precisión que le brinda incluso una coloración sonora distinta a la grabación.

Entre los componentes básicos que conforman al compresor desde su perspectiva general, se encuentra lo siguiente:

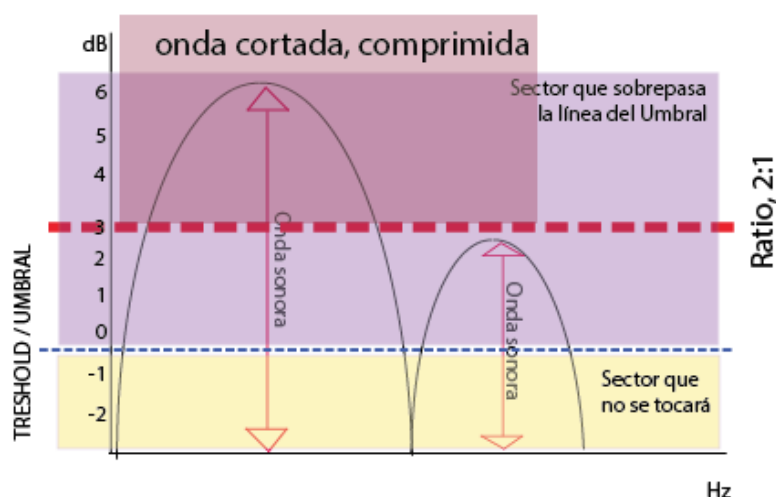
Threshold o umbral: Define la línea que se ubicará entre aquello que será comprimido y aquello que no se tocará en el archivo de audio. Esta línea por sí misma no tiene una funcionalidad; Es decir, al aplicar un threshold en la grabación, no se escuchará cambio alguno. Su función se limita a separar aquello que será modificado de lo que no. Mientras más bajo sea la cantidad que se aplique de threshold, habrá más audio comprimido. Para una mejor comprensión de lo explicado se puede visualizar la siguiente Figura (145).



**Figura 145: Compresión: Conceptos básicos**

Ratio: Es el componente que decide cuanto será comprimido del audio que sobrepasa al treshold o umbral. El ratio sí genera la diferencia sonora básica de un compresor. Su funcionalidad depende de lo que quiera el productor. Para ejemplificar, muchos compresores tienen variadas opciones de ratio como las siguientes: 1:1, 2:1, 4:1, entre otros.

Comprender esto no es complicado, en primera instancia es necesario saber que el **primer** número (**1:1**) muestra la cantidad de onda sonora que sale (después de la línea de treshold). Mientras el **segundo** número (**1:1**) muestra la cantidad de señal que será cortada del primer número. Entonces, cuando se activa el ratio a 1:1, significa que por cada (1) decibel que sobrepase al treshold, será cortado un decibel. Por consiguiente, toda la onda encima del umbral será cortada. En otro caso, si se tiene 2:1, significa que por cada dos decibeles que sobrepasen al treshold, uno será cortado. Entonces, la mitad de la onda encima del umbral será cortada. A continuación, una Figura (146) para una mayor comprensión.



**Figura 146: Ecualización: Conceptos básicos**

Es importante utilizar los dos componentes revisados con cuidado, si se vuelve muy notorio su uso, entonces la compresión no está bien (en la mayoría de los casos). Por esta razón es importante igualar las ganancias en primer lugar, entonces ya no habría que reducir mucho y de manera tan obvia.

**Ataque:** Determina el tiempo (en milisegundos) que se demora en comprimir la señal desde pasó el umbral. A mayor ataque, menos tiempo.

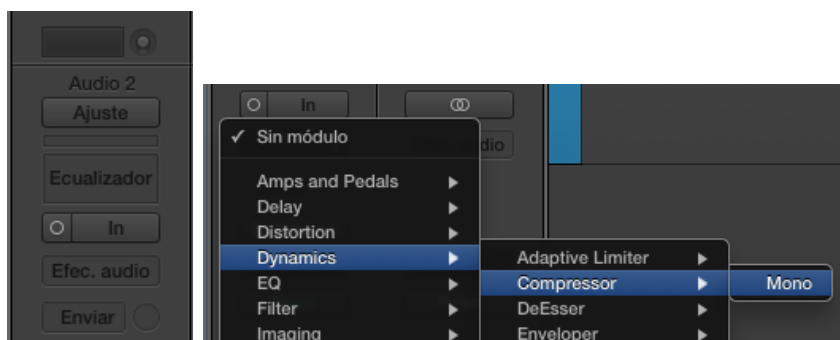
**Release:** Determina el tiempo (en milisegundos) que se demora en regresar de la compresión a la ganancia unitaria una vez que salió de la zona de umbral.

**Knee:** No todos los compresores lo tienen, pero se trata de una perilla que altera la forma de la curva con la que comienza a actuar el compresor. Su nombre hace referencia a una rodilla, esto sucede debido a que su uso en la compresión genera una curva que se hace más notoria en los extremos.

**Make up gain y output gain:** Con estos parámetros se puede controlar la ganancia de salida de audio después de aplicar el compresor. Esto quiere decir que la ganancia aumentada o disminuida con estos componentes ya se encuentra sin las partes que fueron cortadas / comprimidas.

A continuación, se revisará los tipos de compresores que vienen por defecto en el programa Logic Pro X. También se realizará un análisis de sus partes y las diferencias básicas entre las opciones.

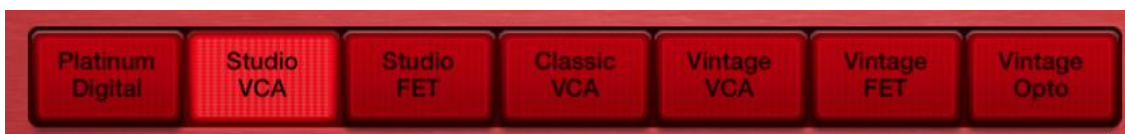
Para abrir el compresor se necesita ir al módulo de efectos y seleccionar dinámicas - Compresor (ver Figura 147).



**Figura 147: Compresión: Módulo de efectos**

Tomada de: Logic Pro X

Una vez abierto, se encontrará seleccionado un compresor por defecto. Se puede cambiar el modelo de compresor en la parte superior de la ventana con los botones "Circuit Type" (ver Figura 148).



**Figura 148: Compresión: Compresor por defecto**

Tomada de: Logic Pro X

En un principio, Logic sólo disponía de un circuito, pero con el tiempo se fueron implementando distintos compresores con emulación análoga (ver Figura 149).



**Figura 149: Compresión: Modelos**

Tomada de: Logic Pro X

En el siguiente punto se revisará cada compresor para diferenciar las características y posibilidades de cada uno.

#### 4.5.6.1. Studio VCA



**Figura 150: Compresión: Studio VCA**

Figura tomada de: Logic Pro X



Se trata de un emulador del compresor análogo "Focusrite Red 3 Dual Compressor / Limiter" (ver Figura 151).



**Figura 151: Compresión: Studio VCA**

Tomada de: Logic Pro X

La búsqueda de Focusrite Red siempre se basó en el sonido natural. En algunos casos, los compresores añaden colores distintos a los sonidos, pero el "Studio VCA" pretende comprimir de forma tan equilibrada que no se altere el color audible al modificar una onda sonora. También tiene una respuesta rápida y apretada, lo que se debe a la respuesta máxima que ofrece tanto el compresor como el limitador. Por el contrario, otros equipos promedian el RMS, provocando una deficiente respuesta transitoria. A pesar de la transparencia sonora que ofrece Studio VCA, la distorsión sí altera el resultado audible de la grabación. Con esta herramienta, se podría tener un sonido más analógico.

#### 4.5.6.2. Studio FET



**Figura 152: Compresión: Studio FET**

Tomada de: Logic Pro X

Es un emulador del compresor analógico "UREI / Universal Audio 1176 Rev E "Blackface" (ver Figura 153).



**Figura 153: Compresión: Studio FET**

Tomada de: Logic Pro X

Sobresale por su tiempo de ataque característico que le brinda "carácter y poder" a las mezclas. Gracias a sus componentes, funciona muy bien cuando es aplicado en tambores o en la mejora de ciertos instrumentos como guitarra y bajo. En cuanto a las voces, es un gran complemento con la capacidad de dirigir las voces al frente de la mezcla. Esto se debe a la presencia y brillo que son agregadas a todo aquello comprimido con el "Studio FET".

### 4.5.6.3. Classic VCA



**Figura 154: Compresión: Classic VCA**

Tomada de: Logic Pro X

El compresor imita una línea de nombre "compresores / limitadores DBX 160" (ver Figura 155).



**Figura 155: Compresión: Classic VCA**

Tomada de: Logic Pro X

Tiene un característico sonido "vintage" (viejo) que puede resultar más "simple" que otros compresores, pero justo ahí está la diferencia principal. Es ideal para ser aplicado en grupos o en "envíos" a de canales auxiliares, la compresión paralela se le da muy bien. Tiene cierta sutileza en el sonido que agrega tamaño a las voces y las guitarras. Su descripción sonora podría ser "cálida y granulada".

#### 4.5.6.4. Vintage VCA



**Figura 156: Compresión: Vintage VCA**

Tomada de: Logic Pro X

El compresor fue diseñado como un emulador del modelo análogo SSL G Bus Compressor (ver Figura 157).



**Figura 157: Compresión: VintageVCA**

Tomada de: Logic Pro X

Se destaca por mejorar la cohesión en la mezcla, así como la claridad de sus componentes individuales. También brinda un sentido de potencia y grandeza

cuando es aplicado en la mezcla final. Con este compresor se puede dominar la dinámica del piano, batería o percusión en general. No obstante, su punto fuerte es aplicarlo en el canal master (o "bus" master).

#### 4.5.6.5. Vintage FET



**Figura 158: Compresión: Vintage FET**

Tomada de: Logic Pro X

Es un compresor emulador del modelo analógico "UREI 1176 Rev H "Silverface" Compressor/Limiter" (ver Figura 159)



**Figura 159: Compresión: Vintage FET**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.6.6. Vintage Opto



**Figura 160: Compresión: Vintage Opto**

Tomada de: Logic Pro X

Se creó basado en el compresor óptico Teletronix LA-2A (ver Figura 161).



**Figura 161: Compresión: Vintage Opto**

Tomada de: Logic Pro X

Su principal virtud está en el tratamiento de voces. El plug in brinda una compresión suave y natural que también puede utilizarse para dar fuerza a instrumentos base como el bajo, la guitarra y la batería. El compresor original

funciona más de 50 años en el mercado y ha sido utilizado en grandes proyectos musicales. No se puede especificar que su sonido es perfectamente igual al de "Vintage Opto", pero sin duda el plug in de Logic tiene grandes cimientos.

#### 4.5.6.7. Platinum Digital



**Figura 162: Compresión: Platinum digital**

Tomada de: Logic Pro X

Este compresor no tiene ningún modelo analógico como base. Se trata de un exclusivo de Logic que funciona de modo digital completamente. Por esta razón, no pretende emular ningún sonido en particular. Sus características son funcionales en instrumentos con las mismas características (principalmente). Para ejemplificar, con sintetizadores o instrumentos MIDI, pero también cuando se busca una compresión transparente en la mezcla, que no añada una coloración distinta.

Finalmente, se necesita escuchar y comparar la mezcla o el archivo de audio para entender por completo las diferencias básicas de cada uno. Ciertamente los compresores que se han revisado vienen por defecto en el programa Logic Pro X, y están lejos de representar lo mejor de la compresión.

Pero las bases de uso de cada uno se pueden aplicar a cualquier modelo. En algunos casos, los compresores no tienen todas las opciones que se brinda en los plug in de Logic. Sin embargo, todas las marcas y modelos funcionan con los mismos conceptos revisadas al comienzo de la sección de compresión.

Se realizaron ejemplos auditivos para una mayor comprensión respecto a la diferencia sonora del compresor. Puede resultar complicado identificar la diferencia por lo que se recomienda escuchar con atención a los detalles. Para más detalles del ejemplo revisar el anexo #8.

#### **4.5.7. Efectos**

Una parte esencial de la música, el cine, la radio, entre otros medios, son los efectos aplicados en post-producción de audio. Existen diversas formas de abarcar la temática, de inicio hay que comprender que los efectos pueden ser herramientas que existen con un fin específico, o se pueden dar utilizando de forma creativa los recursos revisados anteriormente. Todo depende de los límites de cada productor y de la coherencia que se maneje a la hora de trabajar en efectos. Es importante tomar en cuenta que siempre existe un escenario adecuado para distintos tipos de edición.

Cuando se trata de post-producir voces, en la música se puede decidir los efectos a utilizar según el género. En el audio de cine se pueden utilizar para situaciones salidas de lo común, como secuencias de sueños o incluso cambios de voz. En la radio se puede utilizar para engrosar la voz de un locutor o "cambiar la edad" del mismo.

Con estos antecedentes, se revisarán las opciones que existen en Logic Pro X en cuanto a efectos y sus posibles aplicaciones en la grabación de voces. Los efectos considerados "básicos" (reverb, delay, chorus, phaser) serán revisados a profundidad en teoría y de forma práctica. En primer lugar, se explicará la reverberación, cuyo principal cometido es generar ambiente al instrumento.



#### 4.5.7.1. Reverb

"La reverberación es un fenómeno que se produce en recintos o salas cerradas en las que un sonido dado incide sobre las distintas superficies reflejándose una gran cantidad de veces provocando que las reflexiones aumenten en cantidad y densidad; de tal manera que el sistema auditivo no es capaz de distinguir las reflexiones individualmente y las integra en una sola masa de sonido." (Sonipedia, 2014)

Se conoce que la reverberación funciona como un complemento para muchos músicos en su sonido. Principalmente es utilizada por ingenieros de sonido, productores de música y ciertos instrumentistas más que otros. No obstante, pocos conocen realmente la teoría detrás de la manipulación del efecto, por lo que no logran utilizarlo en su totalidad. Es importante saber que la reverb es la reflexión del sonido que se mantiene una vez que la fuente ha cesado. Para ser exactos, es el tiempo que una reflexión sonora tarda en bajar 60 decibeles exactamente desde que el sonido paró.

Respecto a sus componentes analógicos, la reverberación como concepto musical existe mucho antes de la existencia del DAW; Por lo tanto, existen parámetros que influyen y diferencian una reverb de otra. Entre estos está el tamaño de la sala y material de superficie.

Se conoce como tiempo de decaimiento, como se mencionó anteriormente, a la cantidad de tiempo que le toma a una reflexión bajar 60 dB. El parámetro mencionado puede variar según el lugar y su correlación con la fuente sonora, principalmente porque el tiempo de viaje de las ondas de sonido hasta las paredes sería distinto en una iglesia que en un cuarto pequeño, además de la variable del material de construcción de las paredes. En ciertos casos existe mucha reflexión por el material y esto provoca que el tiempo de decaimiento sea mayor.

En lo que respecta a la reverberación artificial, existen ciertos aspectos que aplican para todos los modelos y marcas utilizadas desde un DAW. Como es natural, estos programas intentan retratar el sonido de reverb que se provocaría naturalmente en un entorno controlado, con la diferencia de que se

puede controlar desde un software y de muchas maneras diferentes. Entre los puntos clave de funcionamiento están los siguientes:

"Decay" emula el tiempo de decaimiento (de 60dB) según la necesidad del productor. Mientras más rápido decae, se imita el efecto de un cuarto pequeño sin mucha reflexión. Con menos velocidad, todo lo contrario.

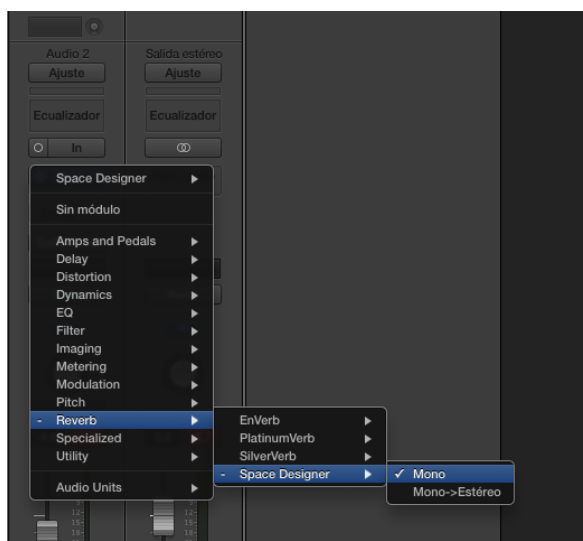
"Early reflections" equivale a la cantidad de reflexiones que se generan cuando el sonido aún no se ha detenido, antes de la reverberación como tal. Al modificar este punto, se cambia el carácter de la reverb que se logrará.

"Predelay" existe un tiempo específico en cada reverb entre el sonido base y las reflexiones generadas por el ambiente. Se puede modificar este tiempo con la herramienta mencionada, lo que se emula es la cercanía o lejanía de la fuente sonora.

En el programa Logic Pro X se encontrarán las opciones descritas a continuación.

#### 4.5.7.2. Space designer

Se lo puede abrir desde el módulo de efectos en la pestaña "Reverb" (ver Figura 163).



**Figura 163: Efectos: Reverb**

Tomada de: Logic Pro X

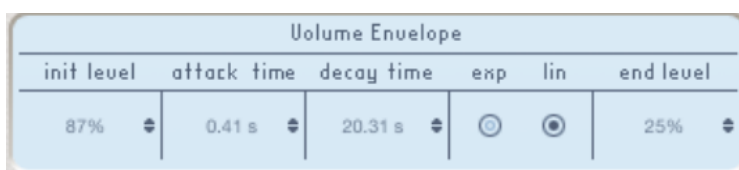
El plug in viene por defecto en el programa Logic Pro X, funciona con una pantalla gráfica en la que se puede visualizar el Decay según las modificaciones realizadas (ver Figura 164).



**Figura 164: Efectos: Space designer**

Tomada de: Logic Pro X

Los parámetros más importantes en la pantalla son: Ataque, tiempo de decaimiento y "end level". Se pueden editar los parámetros desde la regleta "Volume envelope" la parte inferior a la pantalla principal (ver Figura 165), así como directamente desde esta.



**Figura 165: Efectos: Space designer**

Tomada de: Logic Pro X

Es importante notar que la regleta mencionada no es la única opción de edición. En la parte superior de la pantalla principal se encuentran distintos parámetros a seleccionar. Cuando se cambian selecciona uno distinto, las opciones cambian tanto en la regleta de edición como en la pantalla (ver Figura 166).



**Figura 166: Efectos: Space designer, opciones**

Tomada de: Logic Pro X

Para ejemplificar, está seleccionado "Volume Env" en la siguiente Figura (167). Como se observa, en la pantalla principal se ve una línea roja que puede ser alterada.

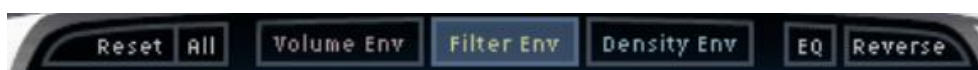


**Figura 167: Efectos: Volume ENV.**

Tomada de: Logic Pro X

Luego, como se puede observar en las Figuras (168,169 y 170) al seleccionar un nuevo parámetro "Filter Env" cambia la línea de alteración por una amarilla. También se altera el título en la regleta de edición.

Cambio de opción:



**Figura 168: Efectos: Filter ENV**

Tomada de: Logic Pro X

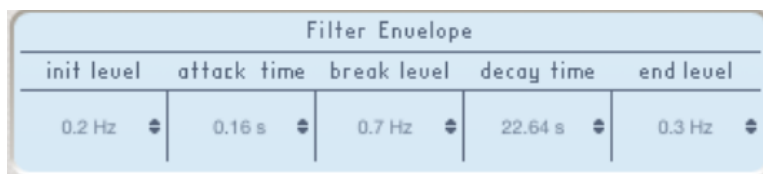
Nueva línea de edición amarilla:



**Figura 169: Efectos: PD Línea de edición**

Tomada de: Logic Pro X

Nuevos parámetros en regleta:



**Figura 170: Efectos: Space designer**

Tomada de: Logic Pro X

Como su nombre lo indica, el primer parámetro altera sólo el volumen de la reverberación. El segundo modifica el "filtro", que puede ser activado o desactivado desde una opción en la esquina inferior izquierda (ver Figura 171).



**Figura 171: Efectos: Reverb filtro**

Tomada de: Logic Pro X

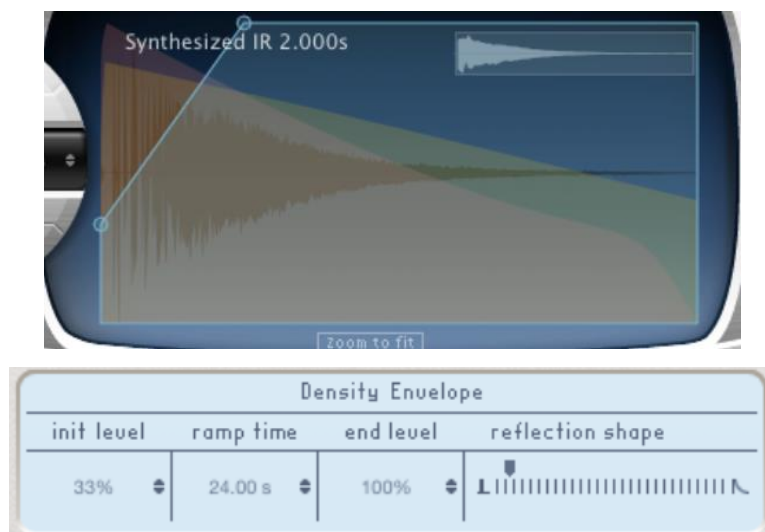
La tercera opción modifica la densidad de la reverb, aquí se puede alterar la reflexión en su forma y también se puede generar una respuesta delgada de reverberación (ver Figura 172, 173 y 174). El color de la nueva línea de edición es azul.

Densidad antes de cambiar la opción "end level":



**Figura 172: Efectos: Reflexión**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 173: Efectos: Reflexión**

Tomada de: Logic Pro X

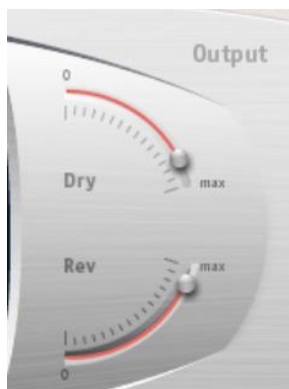
Densidad después de alterar la opción "end level":



**Figura 174: Efectos: Densidad después de End Level**

Tomada de: Logic Pro X

También hay un ecualizador y una opción para revertir la señal de reverb, pero sólo altera al efecto. En ningún momento las opciones dentro del plug in alteran la señal original. De hecho, esta es duplicada y mostrada como una opción distinta en el lado derecho como se observa en la Figura (175).

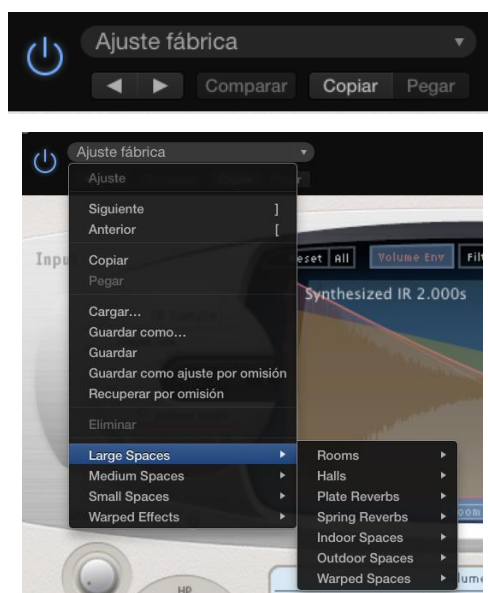


**Figura 175: Efectos: Mix**

Tomada de: Logic Pro X

"Dry" hace referencia al audio original sin efecto. Mientras "Rev" indica el nivel de efecto que suena. A la segunda opción también se la conoce como "wet", haciendo alusión a una señal "mojada".

Recomendación personal: Respecto al "Space Reverb" es importante escuchar los resultados con presets ya establecidos. De esta forma se puede escuchar la diferencia y se puede observar los cambios realizados. Para encontrar las opciones predeterminadas es necesario abrir la pestaña en la parte superior derecha como se observa en la siguiente Figura (176).



**Figura 176: Efectos: Predeterminados Space Reverb**

Tomada de: Logic Pro X

Se pueden seleccionar espacios grandes, medianos y pequeños, así como una serie de efectos predeterminados.

#### 4.5.7.3. SilverVerb



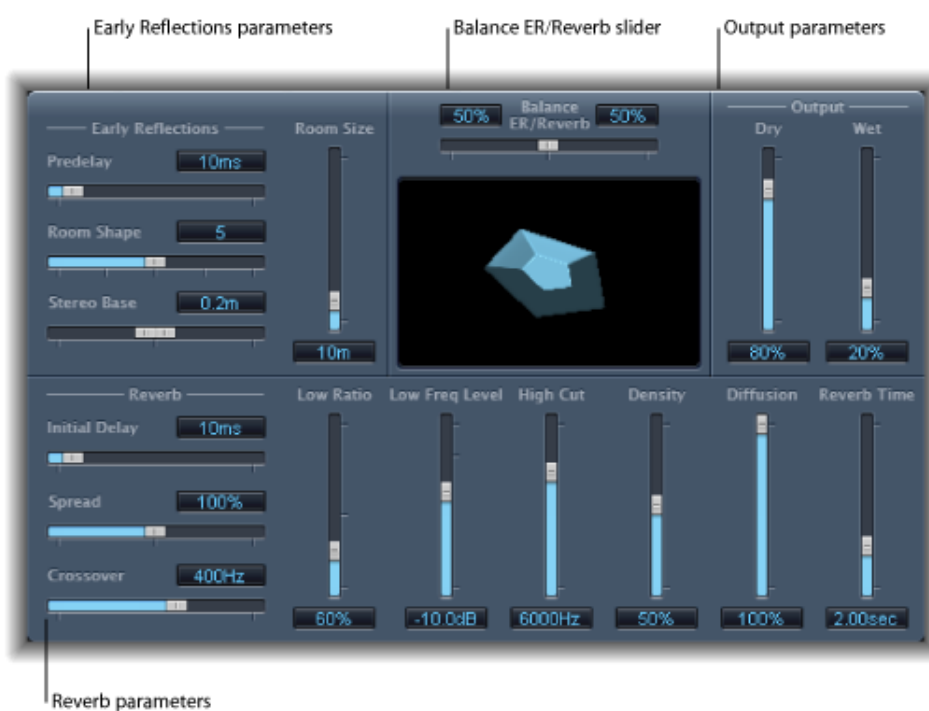
**Figura 177: Efectos: SilverVerb**

Tomada de: Logic Pro X

En este plug-in incorporado de Logic, todas las posibles alteraciones son más fáciles de identificar. En este caso no existe una pantalla que muestre la onda, sólo porcentajes que marcan cada sección. Los parámetros son iguales a los anteriores pero el sonido que ofrece cada reverb es diferente. Una de las diferencias más notorias es la del parámetro "mix" que altera una sola señal de audio. Al subir el mix por completo, se escuchará el efecto sin la señal original, con el proceso contrario (al bajar la perilla) se escuchará sólo la toma original. También están las opciones "High Cut" y "Low Cut" en la parte inferior izquierda. Esto funciona con un fin similar al del ecualizador del plug-in revisado anteriormente, ya que se pueden escuchar las frecuencias altas o bajas según la cantidad que el productor decida.



#### 4.5.7.4. Platinum Verb



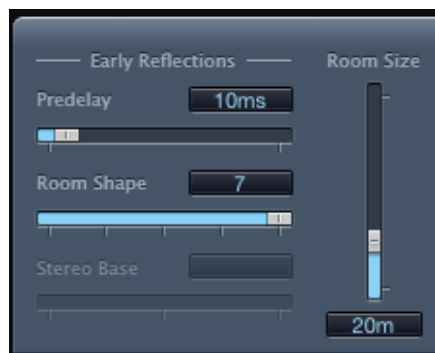
**Figura 178: Efectos: Platinum Verb**

Tomada de: Logic Pro X

El plug-in divide en dos bandas a la señal de audio recibida, por un lado se altera la reflexión temprana y luego por separado se modifica la cola de reverberación difusa. Esto gracias a su sistema "dual-band", que permite procesar y editar individualmente los parámetros mencionados.

En total, el "Platinum Verb" está dividido en cuatro importantes áreas que serán revisadas.

Parámetros de reflexión temprana: Funciona como un emulador de los primeros rebotes del audio en una habitación natural. Dentro de esta área se puede editar el "predelay", que determina el tiempo existente entre el inicio de una señal original y la llegada de las primeras reflexiones (ver Figura 179).



**Figura 179: Efectos: Predelay**

Tomada de: Logic Pro X

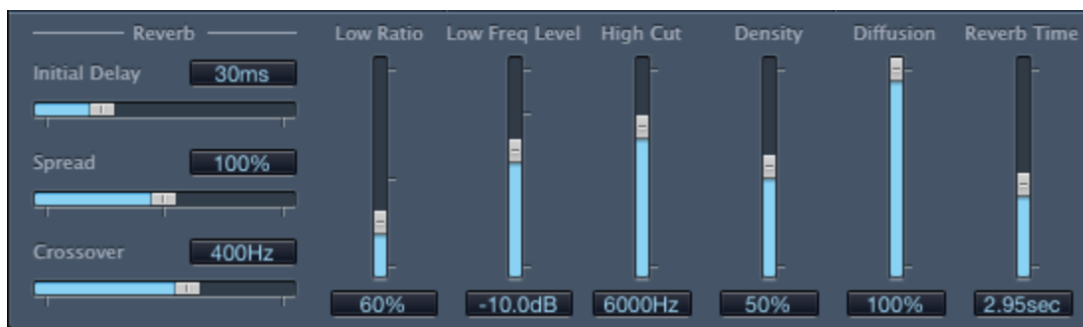
Con esta parte se define el tamaño de la habitación virtual que se genera con el reverb. En caso de que el ajuste de pre delay sea muy largo, se estaría emulando una habitación grande y se provocaría un sonido separado al original con un espacio audible en medio.

Luego está la consideración de forma con la herramienta "Room Shape" que básicamente define la simetría y acústica de la habitación virtual. El número que se observa junto a este parámetro indica la cantidad de esquinas que tendría el sitio.

En tercer lugar, la opción de "Stereo Base" permite ubicar micrófonos virtuales dentro de la habitación. Con esto se define la distancia a la que estarían ambos micrófonos al capturar una señal de entrada.

Por último, Se pueden adaptar las dimensiones de la habitación según la necesidad con la herramienta "Room Size", que muestra en su pantalla inferior el número de la longitud de la distancia entre dos esquinas.

#### Parámetros de reverberación



**Figura 180: Efectos: Parámetros PV**

Tomada de: Logic Pro X

El primer parámetro es el Delay inicial, con el cual queda establecido el tiempo que existe entre la señal sonora original y la cola de reverberación difusa.

Luego está "Spread", que permite generar una base estéreo artificial. Al estar en 0%, se escuchará una señal mono. Si se la sube hasta 200% se expandirá la base estéreo.

En tercer lugar, está el crossover con un cuadro que muestra la frecuencia seleccionada en Hz. Con esta perilla se define el sitio en que será dividida cada banda de edición.

Luego por separado están algunas opciones que editan la configuración general del plug-in.

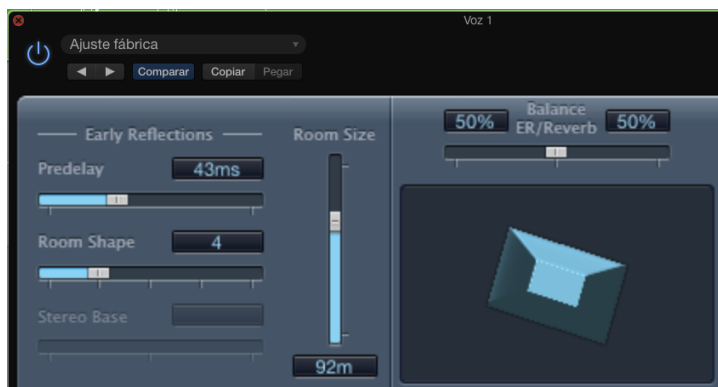
Low ratio: funciona como determinante del tiempo relativo de una señal baja con las frecuencias más altas. Cuando se encuentra al 100%, el tiempo mencionado sería idéntico entre las dos bandas.

Low Freq Level y High Cut: El primero tiene la misma función que la revisada en el modelo anterior, aumenta o reduce las frecuencias bajas en la cola de reverb. Mientras el high cut particularmente emula el efecto provocado por superficies en que las frecuencias altas se pierden naturalmente.

Density: Tiene que ver (como su nombre lo indica) con la intensidad o relleno de la cola de reverberación. Al aumentar por completo la opción, se podría cambiar el color debido a los armónicos que deben aumentarse. Al reducir, podría ser una señal menos imponente pero transparente en su sonoridad.

Diffusion: Establece el fin de la cola de reverberación con cierta difusión según la necesidad. En algunos casos es necesario que se sienta menos y en ese caso se puede bajar el parámetro. Por otro lado, si lo que se busca es un final fuerte, se puede lograr desde la difusión.

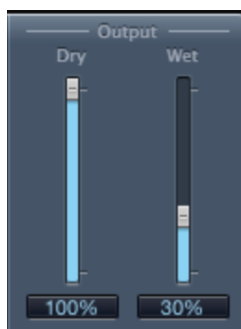
Control deslizante de equilibrio E/R: Controla visualmente todos los parámetros establecidos y presenta una Figura tridimensional de la habitación según las especificaciones. También tiene que ver con la señal estéreo de la reverberación según la ubicación.



**Figura 181: Efectos: Equilibrio PV**

Tomada de: Logic Pro X

Parámetros de salida: Por último, existen dos parámetros de salida, uno con la señal original y otro con el efecto. Se maneja del mismo modo en que se revisó en "Space Designer" anteriormente.



**Figura 182: Efectos: Mix PV**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.7.5. EnVerb



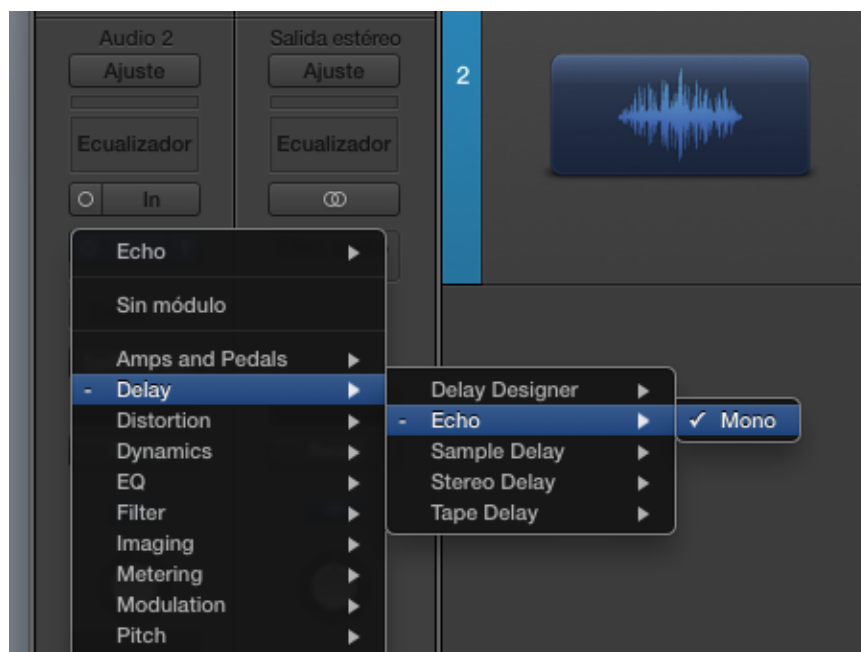
**Figura 183: Efectos: Enverb**

Tomada de: Logic Pro X

Se trata de un plug-in fácil de manejar debido a su funcionalidad gráfica y sus limitadas opciones. Se puede visualizar en la pantalla central todo lo que sucede con la señal de reverberación. Al mover cualquier componente en la parte inferior, la pantalla lo expresará de forma gráfica. Finalmente, al extremo derecho están diversas opciones cuya funcionalidad ya fue revisada en previos modelos.

#### 4.5.7.6. Delay

Se lo puede describir como un eco controlado para las necesidades del productor. Es un recurso muy utilizado por muchos músicos, tanto de forma analógica como digital. Existen muchos modelos con características distintas en lo que respecta al delay. Por esta razón, sólo se revisarán los parámetros básicos de dos modelos en Logic pro X que podrían encontrarse de forma general en cualquier modelo. Para abrir el efecto se debe abrir en el módulo de efectos el apartado "Delay" como se muestra en la Figura184).



**Figura 184: Efectos: Delay**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.7.7. Echo



**Figura 185: Efectos: Echo**

Tomada de: Logic Pro X

Tal vez es uno de los plug-in más amigables por sus componentes. Se analizará cada sección del "Echo" que viene en Logic Pro X por defecto.

**Time:** Se trata del tiempo cuantizado al que se busca pegar las repeticiones de "Echo". Tiene diversas opciones de uso con métricas de blanca,

negra, corchea ya sea a "tierra" o atresillada. Es importante notar que la intensidad de las repeticiones no depende de esta característica, de hecho en sí misma la opción "Time" no altera la ganancia o la intensidad.

Repeat: La segunda opción que se observa sí tiene que ver totalmente con el crecimiento exponencial de las repeticiones. Si se incrementa el componente al 100%, la cantidad de "Echo" crecerá con una ecuación infinita que también provocará un aumento en volumen (debido a la unión de varias repeticiones). Por otro lado, si se ubica la opción "repeat" en un porcentaje más bajo, las ondas ya no serán infinitas y su crecimiento será más débil.

Color: Tiene que ver con la textura de la voz original y sus posibles modificaciones en cada repetición de echo. Si el parámetro está ubicado en 100, se filtran la mayoría de armónicos y frecuencias en las repeticiones, por lo que suena sólo una señal pequeña y casi imperceptible. Pero cuanto más baja la opción de "Color", las frecuencias originales se van recuperando hasta tener exactamente el mismo sonido de la toma original. Esto podría causar conflicto ya que le quitaría protagonismo en frecuencias a la voz principal.

Wet y Dry: Funciona del mismo modo en que se aplicaba para los modelos de reverb. "Dry" representa a la señal limpia y sin efecto, mientras "Wet" es netamente el echo (en este caso). Una buena manera de escuchar el sonido limpio del efecto es silenciar por completo a la señal "Dry" y subir al 100% la opción "Wet". De esa manera existe la posibilidad de modificar el sonido deseado sin confundir con sonidos extra.

#### 4.5.7.8. Stereo Delay



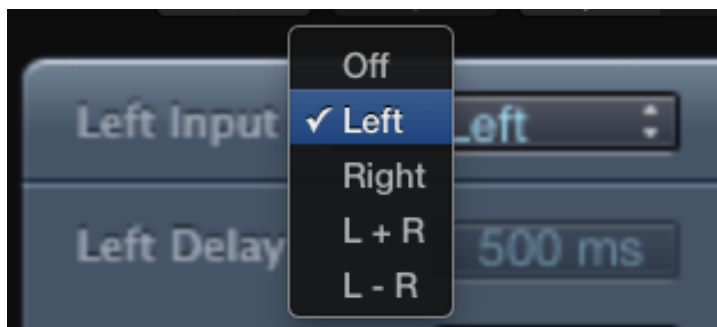
**Figura 186: Efectos: Stereo Delay**

Tomada de: Logic Pro X

La utilidad de este plug-in puede ser de gran importancia para una mezcla. Se trata de un delay que nos permite controlar los componentes por separado creando una Figura estéreo. Cuando se abre por defecto, las características de ambos lados (left y right) son exactamente iguales. Por lo que el sonido se convierte en mono. Para escuchar el verdadero potencial de "Stereo Delay" hay que comenzar editando los parámetros de un lado de modo diferente a los de su contraparte.

Como se puede observar, en los extremos de la parte superior del delay hay dos pequeñas ventanas de nombre "Left" y "Right". Esto indica el sector que será afectado según las características de cada lado. Sin embargo, se puede cambiar esta opción y tomar L+R, que une ambas características en un sólo lado. Esto puede ser utilizado por procesos creativos, pero debe ser coherente, ya que mal utilizado sólo sonarían en desorden (ver Figura 187).



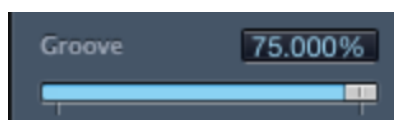


**Figura 187: Efectos: Parámetros SD**

Tomada de: Logic Pro X

También se puede cambiar de sector (entre left y right) para que la señal modificada de un lado afecte al sonido del contrario. Por último, está la opción de L-R que básicamente da la vuelta a la fase y cancela uno de los sonidos. El proceso puede resultar útil cuando el audio de delay se interpone al original, o simplemente por procesos creativos.

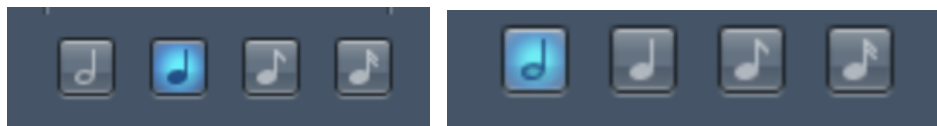
El groove es la siguiente opción a editar, cuando está por defecto al 50% no representa ningún cambio. Pero cuando se aumenta el porcentaje, la nota se adelanta ligeramente al tempo determinado. Puede llegar hasta un 75% y resulta en un atraso significativo de la nota. Cuando se baja el porcentaje del 50%, la nota se adelanta una cantidad al beat (ver Figura 188).



**Figura 188: Efectos: Parámetros SD**

Tomada de: Logic Pro X

Más abajo del groove se encuentra el pulso en el que se darán las repeticiones, esta característica y la anterior funcionan como diferenciadores básicos entre ambos lados. Para ejemplificar, si se elige un mismo pulso pero se mueve el groove de uno de los dos lados, se escuchará claramente la Figura estéreo que el plug-in ofrece. Esto podría escalar y convertirse en algo mucho más notorio al cambiar el pulso de un solo lado (ver Figura 189).

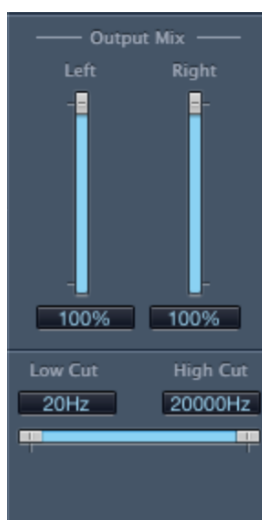


**Figura 189: Efectos: Stereo delay**

Tomada de: Logic Pro X

El feedback también puede ser controlado de forma individual, como se explicó, la funcionalidad de esta herramienta tiene una gran repercusión en el sonido. Se podría aumentar el feedback de un solo lado y este tendría un “Echo” de crecimiento exponencial mientras el otro es más sutil.

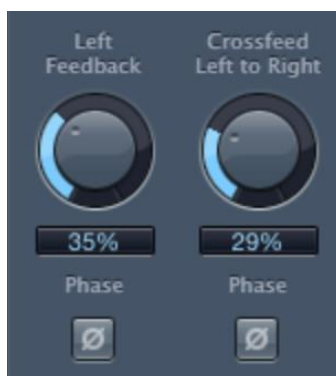
Las opciones centrales son tal vez las más importantes a la hora de unir el proceso a la mezcla, pues de estas depende que las frecuencias utilizadas no compitan con las del audio original. Se pueden seleccionar sólo aquellas frecuencias que se buscan en las repeticiones del delay. También está el nivel de salida (wet y dry) de cada lado (ver Figura 190).



**Figura 190: Efectos: Mix**

Tomada de: Logic Pro X

Por último, se pueden cambiar las fases manualmente con los botones en la parte inferior. Esto funciona sólo si se activa la opción "Crossfeed Left to Right", con la que se puede elegir una cantidad del audio del lado contrario en porcentaje. Una vez que están los audios compartidos, si se aplica el cambio de fase se podría cancelar el sonido de forma manual (ver Figura 191).



**Figura 191: Efectos: Delay L y R**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.7.9. Chorus

"En el chorus el retardo es la clave. La señal original se mezcla con una señal al que se le ha pasado un oscilador de baja frecuencia (LFO) que causa un efecto de afinación "entre dos tierras", como si la nota vibrara y su afinación no tiene perfecta. Esta oscilación es lo suficientemente baja como para que el oído no perciba la señal como excesivamente extraña en afinación" (Baez, 2013)

Para imitar el chorus de manera análoga, se necesitan dos amplificadores concierto retardo entre sí, para esto no se utilizaría un LFO, pero se generan frecuencias distintas debido a la distorsión armónica individual.

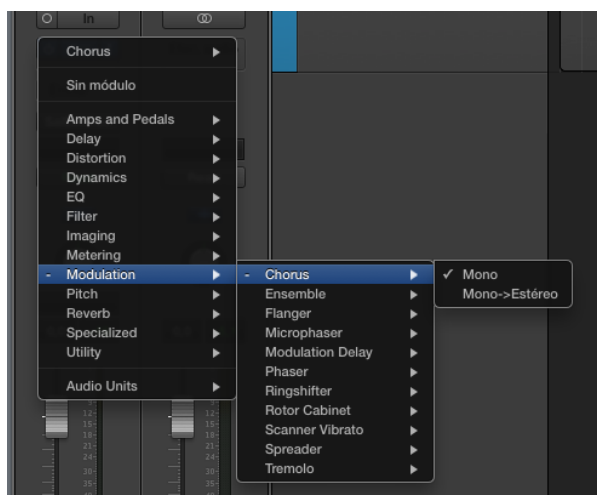
Se puede encontrar ciertos aspectos según el modelo o marca, pero los más convencionales son los siguientes:

**Depth:** Esencialmente permite al usuario alterar en milisegundos el retraso que será provocado como efecto. La presencia perceptible del efecto es mayor al aumentar el depth. En algunos casos, se incluye el parámetro de alteración de señal, que va de la mano para permitir la opción de manejar cuánto será alterada la señal original versus el efecto.

**Speed:** Tiene que ver con la velocidad de la oscilación del efecto, la cual puede generar un barrido amplio o corto y repetitivo. También se puede mejorar la presencia del efecto y cambiar el nivel de vibrato (más lento o rápido) todo esto sin cambiar la afinación original.

Rate: Se puede aumentar la cantidad de ciclos que se escuchan en un efecto. Esto lo hace provocando menos o más duración en la segunda señal versus la original, generando un efecto de modulación.

Al chorus y muchos otros efectos que ofrece Logic Pro X se los puede encontrar desde el módulo de efectos en la pestaña de modulación (ver Figura 192).



**Figura 192: Efectos: Chorus**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.7.10. Chorus (Logic Pro X)

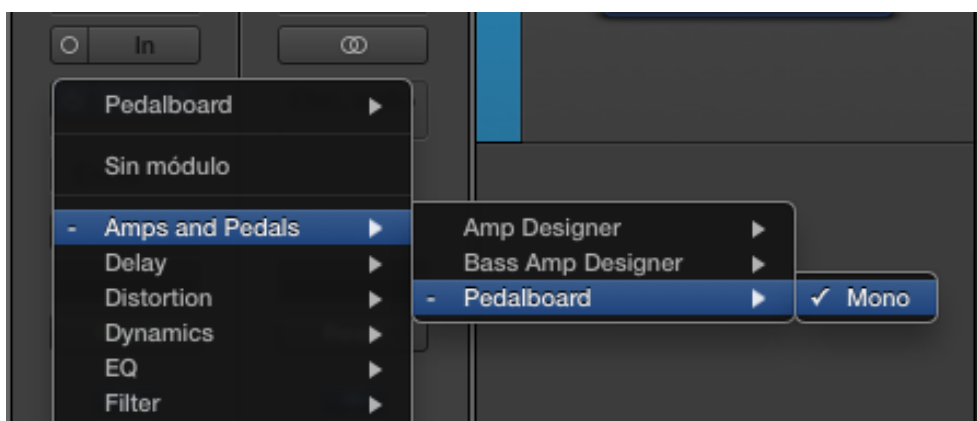


**Figura 193: Efectos: Chorus Logic**

Tomada de: Logic Pro X

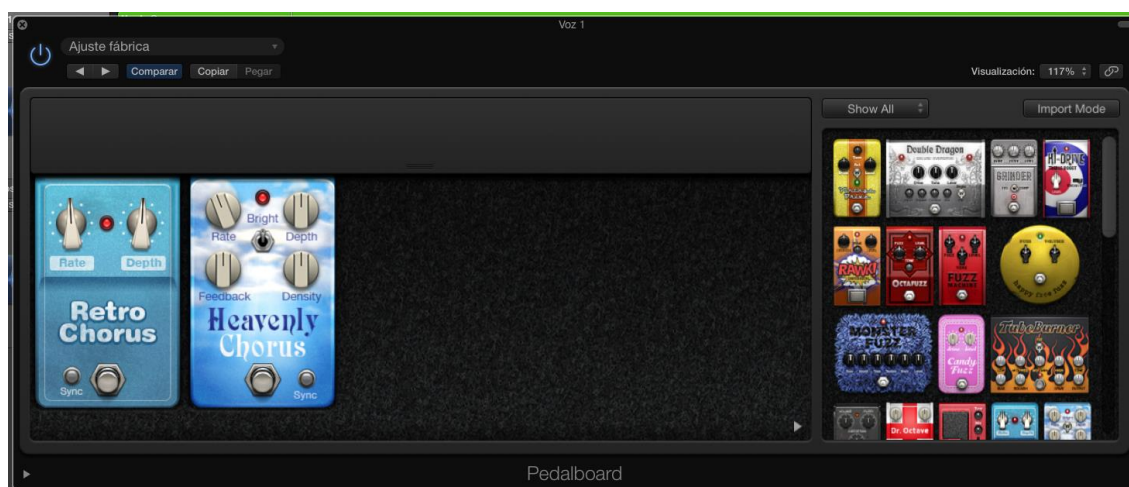
Se trata de una versión básica que emula la funcionalidad de un chorus análogo. De los parámetros comunes, el plug-in de Logic sólo cuenta con Rate, aunque la "intensidad" define al resto de funcionalidades. Su utilización es básica y muy sencilla. No es recomendado utilizarlo en voces principales (este en particular), pero puede ser muy útil en ciertos géneros musicales o distintos escenarios de audio.

También hay dos emuladores de pedales con la funcionalidad de chorus. Para utilizarlos es necesario entrar al módulo de efectos y seleccionar la opción "Amps and Pedals", luego abrir la pedalera en "Pedalboard" y finalmente buscar pedales de chorus. Su sonido es mucho más agresivo, pero utilizados en los momentos indicados, se puede trabajar mucho con estas herramientas.



**Figura 194: Efectos: Pedalboard**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 195: Efectos: Pedalboard**

Tomada de: Logic Pro X

Como se puede observar, los pedales sí tienen las características más comunes de un chorus analógico. Sólo es necesario escuchar cada parte para saber cuál sería el lugar adecuado al ubicarlos.

#### 4.5.7.11. Phaser

El phaser, popularizado especialmente por MXR y el grandísimo guitarrista Van Halen, es un efecto muy utilizado pero sus fundamentos son poco conocidos. El efecto se trata de la duplicación y combinación entre la señal de audio original y una copia ligeramente desfasada. Por lo tanto, la amplitud de onda alcanza sus puntos altos y bajos en momentos distintos (con milisegundos de diferencia). Cada una de las señales de audio pueden ser modificadas individualmente con dos LFO que funcionan por separado.

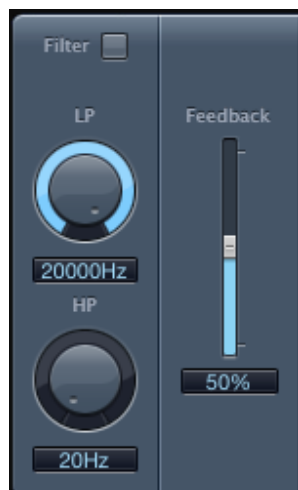
Dentro de Logic, se puede encontrar el modelo por defecto phaser desde la misma pestaña de modulación en el módulo de efectos. El plug-in es más completo y será desglosado en los siguientes puntos (ver Figura 196).



**Figura 196: Efectos: Phaser**

Tomada de: Logic Pro X

Sección de Feedback: En la esquina superior izquierda se encuentra un botón de filtro. Su principal cometido es el de activar señal de retroalimentación. Más abajo se encuentran las frecuencias que pueden ser cortadas. La perilla de "LP" funciona para filtrar los altos mientras con "HP" se pueden cortar las frecuencias bajas. El control deslizante de "Feedback" controla la cantidad de efecto que se devuelve nuevamente a la entrada (input), (ver Figura197).



**Figura 197: Efectos: Feedback**

Tomada de: Logic Pro X

Sección de barrido: El primer punto "Ceiling y Floor" (Techo y piso) determina la frecuencia a la que afectarán directamente los efectos LFO (que se revisarán en la siguiente sección). Luego está la opción "order", que tiene el fin de seleccionar distintos algoritmos phaser. Si un phaser tiene más órdenes, es más pesado el efecto, las opciones 4, 6, 8, 10 y 12 están basadas en circuitos analógicos diseñados individualmente para cuestiones específicas. Las opciones 5,7,9 y 11 generan una fase artificial que podría ser útil cuando se busca efectos más sutiles. Por último está el "Env. Follow", funciona directamente con la elección realizada en el punto anterior "Ceiling Floor", ya que determina el nivel de señal que ingresa según el rango de frecuencia elegido (ver Figura 198).



**Figura 198: Efectos: Barrido phaser**

Tomada de: Logic Pro X

En la sección de Phaser LFO: Están las perillas de LFO 1 y LFO 2, que funcionan para configurar su velocidad individualmente. El siguiente punto "LFO Mix", funciona para determinar la relación entre ambos LFO. "Env Follow" es distinto al revisado en la sección anterior, cuando está en 0%, de forma simultánea funcionan los valores extremos en todos los canales de fase. en 180% o -180% significa la mayor distancia entre fases de modulación.



**Figura 199: Efectos: Phaser LFO**

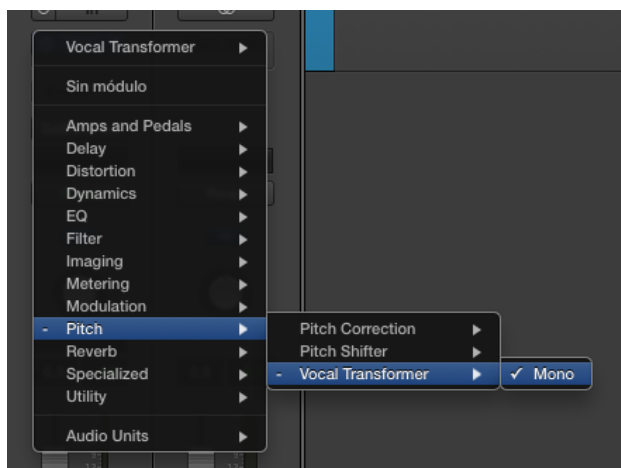
Tomada de: Logic Pro X

Sección de output: Funciona con una perilla de "Mix" como en anteriores plugins. También tiene un botón "Warmth" cuya función básica es adherir un nivel sutil de distorsión.



### 4.5.8. Pitch

Se trata de una herramienta muy útil para la post-producción de voces, es un efecto que permite modular el timbre de voz sin alterar su tiempo o la tonalidad. En Logic pro X las opciones con las que se puede alterar el pitch son variadas. El primer paso es ir a la pestaña "Pitch" en el módulo de efectos. Se revisarán las características en orden.



**Figura 200: Efectos: Pitch**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.8.1. Vocal Transformer

Entre sus opciones, se puede aumentar o disminuir el rango de una melodía. Con una opción es posible reducir los tonos a una sola nota funcional y permite transponer la tonalidad de una línea vocal (ver Figura 201).



**Figura 201: Efectos: Vocal Transformer**

Tomada de: Logic Pro X

Con esta herramienta se manejan los cambios vocales más extremos. Su opción más característica son los "formants", que permiten hacer énfasis en distintos rangos de frecuencia que son responsables del timbre de voz específico de cada ser humano. Es importante considerar que el plug-in está diseñado para funcionar con grabaciones monofónicas como una sola voz o instrumento.

Para modular una voz o transformarla en una completamente distinta, en primer lugar hay que ubicar la opción "Mix" al 100%, de modo que se pierda por completo el sonido original y no compita con el efecto aplicado (ver Figura 202).



**Figura 202: Efectos: VT Pitch**

Tomada de: Logic Pro X

Luego, se puede cambiar la opción "Formant" hasta lograr el sonido deseado (ver Figura 203).



**Figura 203: Efectos: Formant**

Tomada de: Logic Pro X

Cuando la frecuencia tenga la sonoridad esperada, se puede alterar la opción "Pitch" y la voz será transformada por completo (ver Figura 204). Existen diversas opciones en esta sección, principalmente es necesario tener claro el sonido que se busca y jugar con estas dos opciones casi ilimitadas.



**Figura 204: Efectos: VT Pitch**

Tomada de: Logic Pro X

Por último, la opción central "Robotize" brinda una nueva gama de posibilidades. Al activar la opción por defecto sonará la melodía en una sola nota. Esto puede cambiar si se quita cambia el botón "0" ubicado en la parte inferior de la pantalla (ver Figura 205).



**Figura 205: Efectos: Robotize**

Tomada de: Logic Pro X

Al activar el botón "1" se puede transponer la melodía basado en la nota del "Pitch Base" como se ve en la siguiente Figura (206). Se puede mover la flecha de izquierda a derecha para cambiar el tono.



**Figura 206: Efectos: VT Transposición**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.5.8.2. Pitch Shifter



**Figura 207: Efectos: Pitch Shifter**

Tomada de: Logic Pro X

Algunas de sus opciones son similares al anterior, pero cada uno funciona de formas específicas. En "Pitch Shifter" se puede cambiar la tonalidad por semitonos. También es posible unir la voz alterada con la original para tener sonidos específicos. Es aplicable a tres características: Drums, Speech y Vocals, que se basan principalmente en el estado monofónico o polifónico de la grabación.

Se realizaron ejemplos con distintos escenarios aplicados a una sola grabación y género. Para escuchar a detalle los audios, revisar el anexo #9.

#### 4.5.9. Conclusión temática

Los procesos de post producción abarcan grandes posibilidades de edición sonora. Con los recursos revisados, se han concretado los conocimientos de elementos básicos que conciernen al tratamiento de una voz grabada. No obstante, existen múltiples usos para todas las herramientas propuestas y pueden ser aplicadas a cualquier instrumento con fines creativos. Cabe recalcar

que todos los puntos detallados en esta parte del manual pueden ser similares en distintos modelos, marcas o software DAW.

## **4.6. Utilización de recursos según el objetivo**

### **4.6.1. Descripción**

Con el conocimiento completo de los componentes básicos a utilizar al post-producir, se brindarán diversas estrategias específicas para voces. Se explicarán los procesos a seguir de manera general en diversos campos, tales como: La música por géneros (en dos partes, lo revisado se puede aplicar a todos los demás), El cine o la televisión (estrategias de uso común), la radio (material promocional, cuñas). Para una comprensión completa, se aplicarán imágenes con la aplicación de los métodos utilizados.

### **4.6.2. Objetivo temático**

Desarrollar una guía detallada para la post-producción de voces con la utilización de los recursos revisados en secciones previas.

### **4.6.3. Post-producción de voces en la música (desde perspectiva general)**

#### **4.6.3.1. Procesos para tratamiento de voces**

Se utilizará como referencia a la canción "Cinema" de Skrillex, esta se ha elegido por su variedad en efectos. Sus sonidos y componentes abarcan múltiples modos de post-producción para voces que pueden ser aplicados en diversos escenarios y géneros.

Verso (min. 0:14- 0:26)

La voz está doblada. Se grabó una toma en la tonalidad original y otra toma en la octava alta. Hasta este punto la post-producción no entra en juego.

La octava alta tiene un efecto de reverb y está por debajo de la original en volumen. El efecto aplicado puede ser el siguiente: Space Designer con la configuración pre-determinada "Jazz Vocal Room". El apartado "Volume Env"

estaría alterado manualmente para que la curva de "Decay" no sea tan larga (ver Figura 208).



**Figura 208: Aplicación: Reverb**

Tomada de: Logic Pro X

Luego, también en la octava alta está presente una distorsión sutil, que se aplicará con el plug-in "Overdrive" con las especificaciones siguientes: Drive en 22.75dB, Tone en 4200Hz y Output en -12dB (ver Figura 209).



**Figura 209: Aplicación: Overdrive**

Tomada de: Logic Pro X

La relación de volumen entre la toma principal y la toma de octava debería ser de -9dB a -12dB (ver Figura 210).



**Figura 210: Aplicación: Octavas**

Tomada de: Logic Pro X

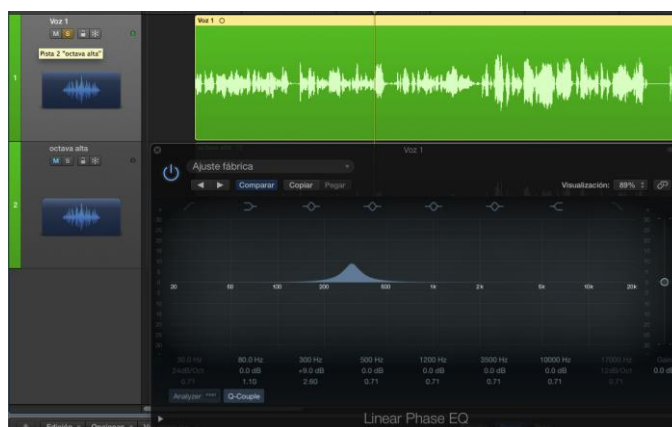
A la voz principal se le agregará la siguiente cadena de efectos:

- Un EQ lineal con boost de 6dB A 9dB en las frecuencias entre 200 y 500Hz. (ver Figura 211 y 212).



**Figura 211: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X



**Figura 212 Aplicación: Cadena principal**

Figura tomada de: Logic Pro X

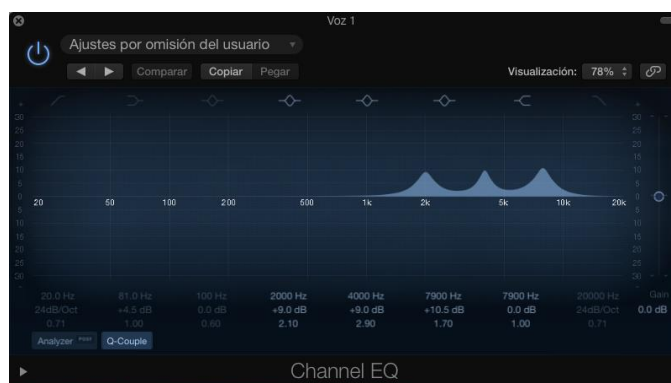
- Un compresor Vintage VCA con treshold de -35 y ratio de 2:1, Make up entre 5 y 10. Es importante bajar el output del compresor para que la señal se quede comprimida, pero con un volumen natural en -6dB (ver Figura 213). Para ejemplo auditivo revisar anexo #10.



**Figura 213: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X

- Un Channel EQ con tres atenuaciones en 2K, 4K y 8K con los dB de 6 a 9 (ver Figura 214).



**Figura 214: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X

- Compresor Studio VCA treshold entre -30 y -40, ratio de 2:1 y make up entre 5 y 10. Modificar el output para normalizar el volumen. Se comprime hasta -3dB (ver Figura 215).





**Figura 215: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X

- Un compresor Platinum Digital que somprima hasta -6 db, trashold en -10, ratio 2:1 y make up en 0 (ver Figura 216). Para ejemplo auditivo revisar anexo #10.



**Figura 216: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X

- Un channel EQ con boost en 20Hz DE 3dB y bajada en 20K de -3dB.



**Figura 217: Aplicación: Cadena principal**

Tomada de: Logic Pro X

Finalmente, la cadena quedaría como se observa en la siguiente Figura (218) el orden de los factores es importante, ya que cada uno altera también al anterior. Para ejemplo auditivo revisar anexo #10.



**Figura 218: Aplicación: Cadena completa**

Tomada de: Logic Pro X

Luego, se creará un canal "Bus" para una compresión paralela y se lo aplicará al canal de octava alta. El compresor utilizado será el Classic VCA con las

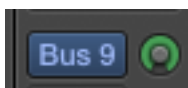
siguientes características: treshold entre -30 y -40, ratio de 5:1, make up entre 5 y 20, output en -10dB, distorsion "soft" (ver Figura 219).



**Figura 219: Aplicación: Compresión Paralela**

Tomada de: Logic Pro X

Se aplicará toda la entrada en el bus del canal original (ver Figura 220).



**Figura 220: Aplicación: Bus**

Tomada de: Logic Pro X

El volumen del canal auxiliar debería estar en -15dB (ver Figura 221). Para ejemplo auditivo revisar anexo #10.



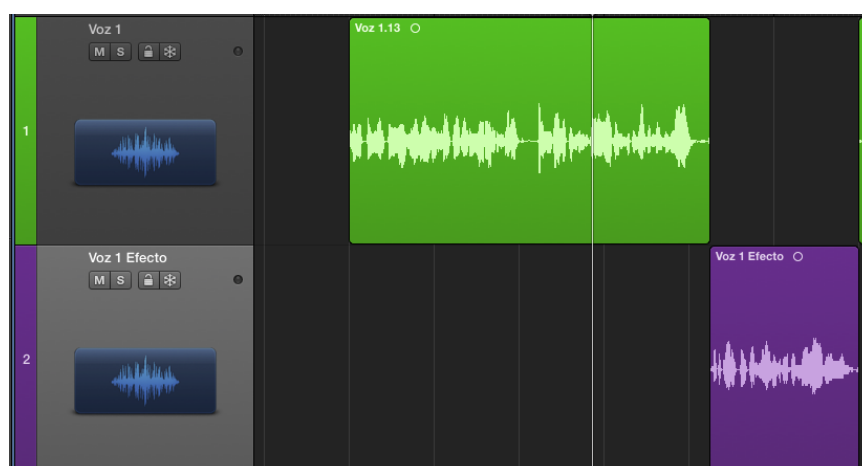
**Figura 221: Aplicación: Canal auxiliar**

Tomada de: Logic Pro X

Pre-drop (1:06 - 1:17)

Los pasos para realizar el efecto utilizado son los siguientes:

- Duplicar el canal de voz principal y colocar la sección de voz a la que se quiere aplicar el efecto en el nuevo canal (ver Figura 222).



**Figura 222: Aplicación: Efecto voz**

Tomada de: Logic Pro X

- Se abre un nuevo efecto en el canal: Pitch shifter, se ubican los semitonos en 12, Cents en 0 y mix en 100% (ver Figura 223).



**Figura 223: Aplicación: Efecto Pitch**

Tomada de: Logic Pro X

#### 4.6.4. Post-producción de voces en contenido radial y audiovisual

##### 4.6.4.1. Cine / Televisión / Radio

Se utilizará como referencia la película "Batman v Superman" del director Zack Snyder. Se puede apreciar una modulación en la voz del personaje principal Batman (Ben Afflek), cada vez que este utiliza su máscara. Para esto, se puede utilizar la siguiente cadena de efectos:

- Un EQ con boost shelving en 33Hz y 74K (ver Figura224).



**Figura 224: Aplicación: EQ**

Tomada de: Logic Pro X

- Un compresor Studio FET con trashold de -20, ratio de 2.2:1, Make up de 10 dB y un ataque de 0 (ver Figura 225).



**Figura 225: Aplicación: Compresor**

Tomada de: Logic Pro X

- Un Vocal Transformer con el pitch entre 0 y -12, formant en -2 o hasta -4, robotize activada en "1" y bajar la tonalidad tres notas (ver Figura 226). Todos los factores dependen del timbre de voz del artista y de la tonalidad base. En caso de una voz aguda hay que bajar más tonos y un menor formant. Caso contrario se aplica menos de todo.



**Figura 226: Aplicación: Vocal Transformer**

Tomada de: Logic Pro X

#### **4.6.5. Conclusiones temáticas**

El programa Logic Pro X tiene las características necesarias para lograr resultados profesionales en su sistema por defecto. Sin embargo, todo lo utilizado podría mejorar o cambiar la sonoridad con plug-ins externos. Aun así, los procesos que han sido detallados pueden ser replicados con otros modelos y seguirían brindando resultados excepcionales. Las aplicaciones son infinitas, la guía sólo pretende explicar los primeros pasos necesarios para un tema en que el único límite es la creatividad.

## 5. Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones

La historia de la grabación demostró que los procesos en la industria del entretenimiento cada vez están compuestos por menos elementos. Se ha facilitado el acceso a la producción de audio con la llegada de la era digital que se mantiene hasta hoy. Los DAW representan el pilar de la tecnología de grabación actual, así como de post-producción. En consecuencia, una mayor cantidad de personas tienen la posibilidad de crear o alterar audio desde la comodidad de sus casas. Como ventaja, se ha generado una sobre oferta de entretenimiento en el mercado con una demanda menor y más exigente. Con estos antecedentes, cada detalle del sonido cuenta para competir en un mercado saturado.

El desarrollo de la guía de aplicación se dio como un proceso de investigación y experiencia. Con los pasos base que ofrece, se puede comenzar a crear y post-producir voces desde un perfil superior. Todos los procesos y herramientas funcionan de modo similar sin importar el programa o el modelo, por lo que se puede aplicar gran parte de la guía a otros programas DAW o modelos de plug-ins.

El sonido es relativo a la necesidad, se busca coherencia y técnica para realizar un proceso de post-producción. Si por alguna razón falta alguno de los aspectos mencionados, el resultado no será el esperado (en la mayoría de ocasiones). Es por esto que se recomienda experimentar y utilizar referencias en cada proceso. Las ideas llegan a la cabeza del productor gracias a todo lo que percibe con sus cinco sentidos, por lo que ninguna idea es realmente única y tampoco es una copia, más bien se trata de la mezcla de la información recopilada en el día a día.

Una vez realizadas las tareas que propone la presente guía, es recomendable que el lector improvise un poco con los nuevos conocimientos. Para esto, es buena idea cambiar el orden propuesto en cada cadena estudiada, así como quitar o aumentar componentes. Pues como se mencionó anteriormente, una parte importante de todo proceso es la creatividad. El gusto por el sonido no tiene valores absolutos, no se puede calcular los gustos del



mercado objetivo sin un gran margen de error. Pero se entiende lo que más funciona en el mercado gracias a los resultados de lucro y, por ende, es importante realizar pruebas con los materiales para lograr una mayor efectividad con cualquier recurso disponible.

Por último, es importante considerar que Logic pro X es una versión más del programa y como todo proceso natural, esta será reemplazada con el paso del tiempo. Razón por la cual es de suma importancia entender el concepto básico de las herramientas y los procesos. Como se revisó en la presente tesis, existen patrones que, incluso después de evolucionar, nunca cambian su esencia de funcionamiento. Se espera que el lector continúe su búsqueda por conocer los fascinantes procesos de post-producción. Gracias a grandes personas que han decidido experimentar, hoy en día existen recursos que hace 20 años se creían imposibles.

## Referencias

- Angulo, J. (2015) Logic Pro X aclamado por los productores musicales, recuperado el 25 de abril, 2018 de: <http://www.territorimac.com/logic-pro-x-aclamado-por-los-productores-musicales/>
- Asensio, S. (2004). *Música mecánica. Los inicios de la fonografía*, Granada, Centro de Documentación Musical de Andalucía, Junta de Andalucía.
- Baez, M. (2013). Efectos de modulación: chorus, phaser, flanger y más. Recuperado el 24 de Abril, 2018 de <https://www.guitarristas.info/tutoriales/efectos-modulacion-chorus-phaser-flanger-mas/3070>
- Bartlett, B. (2011). *Practical Recording Techniques*. Focal Press, recuperado el 22 de mayo, 2018 de: <http://books.google.com/books?id=E0uy8adetQoC>
- Becerra, G. (1957). *Qué es la música electrónica*. Revista Musical Chilena, p-27.
- Bennett, H. (1980). Stith, *On Becoming a Rock Musician*, Amherst : University of Massachusetts Press,
- Bertucci, M. Et al. (2012). *RELACIÓN ENTRE EL TONO MEDIO HABLADO Y EL RANGO TONAL CANTADO EN UN GRUPO DE CANTANTES POPULARES*. Chile: Universidad de Chile.
- Bianchini B. (1978). Digital Audio Workstation. Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de: <http://proyectoidis.org/digital-audio-workstation/>
- Blanco, M. (2012). Édouard-Léon Scott de Martinville: el fotógrafo de la voz, recuperado el 7 de abril, 2018 de: <https://loff.it/oops/ciencia-humana/edouard-leon-scott-de-martinville-el-fotografo-de-la-voz-88765/>
- Boyd, J. (2017). How the record industry crisis of 1925 shaped our musical world, recuperado el 8-de abril, 2018 de:

<https://www.theguardian.com/music/2017/may/19/american-epic-arena-bbc4-series-record-industry-crisis-blues-country-pioneers>

Bus L. (2009). A brief history about Logic Pro, recuperado el 13 de abril, 2018 de:

[http://www.lennonbus.org/index.php?/blog/posts/a\\_brief\\_history\\_about\\_logic\\_pro/](http://www.lennonbus.org/index.php?/blog/posts/a_brief_history_about_logic_pro/)

Bustamante, Enrique et al. (2003). *Hacia un nuevo sistema mundial de comunicación*. Las industrias culturales en la era digital, Barcelona, Editorial Gedisa S.A. P-14.

Casas, J. (2012). *LA DOMESTICACIÓN DE UN SALVAJE: BREVE REPASO HISTÓRICO A LA FONOLOGÍA DE LA ENTONACIÓN*. La sabiduría de Mnemósine: ensayos de historia de la lingüística ofrecidos a José Francisco Val Álvaro, pp. 4, 101.

Castells, Manuel (2010) *the Rise of the Network Society*, Oxford Blackwell Publishing Ltd.

Chan, C. (2012). Listen to the First-Ever Recording of a Musical Performance from 134 Years Ago, recuperado el 6 de abril, 2018 de: <https://gizmodo.com/5955067/listen-to-the-first-ever-recording-of-a-musical-performance-from-134-years-ago>

Dave. 2011. ¿Qué es una DAW? (Introducción a la producción 1 parte). Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <http://bdlcumbia.blogspot.com/2011/03/que-es-un-daw-introducción-la.html>

Dems K. (2010). What is a Digital Audio Workstation? Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <https://www.brighthub.com/multimedia/audio/articles/76265.aspx>

Díez, M. (1996). Las voces infantiles. Extensión y tesitura de voz en niños de 7 a 14 años. pp. 48-49

- Fernández, R. 2017. Revoluciones tecnológicas del siglo XX: La cinta magnética y la edición sonora. [Online]. Recuperado el 6 de Abril de 2018 de <https://bustena.wordpress.com/2017/07/14/la-cinta-magnética/>
- García A. (2014). EL ESPACIO SOCIAL DE LA MÚSICA EN LA ERA DIGITAL: UN NUEVO CAPÍTULO EN LA HISTORIA DE LAS TRANSICIONES DEL CAMPO. Madrid: Universidad Complutense de Madrid
- García, A. (s.f). EL ESPACIO SOCIAL DE LA MÚSICA EN LA ERA DIGITAL: UN NUEVO CAPÍTULO EN LA HISTORIA DE LAS TRANSICIONES DEL CAMPO, recuperado el 20 de mayo, 2018 de: <http://fes-sociologia.com/files/congress/11/papers/2341.pdf>
- Garrett, C. (2006). *Paul Les Polfuss, Lester Williams*. The Grove Dictionary of American Music, 2nd edition. Oxford University Press.
- Goñi J., Miguel (1987). «Capítulo 1: Fabricación de casetes, Capítulo 3: La cinta a casete». *Cinta Encapsulada: Casetes*. España, Ediciones Nueva Lente. pp. 5, 6, 8, 15, 16, 19, 47 y 51.
- Goñi J., Miguel (1987). *La cinta magnética y magnetófonos*. Nueva lente. España. pp. 7, 8, 9 y 10.
- Goñi J., Miguel (1987). *Magnetófonos y giradiscos*. Nueva lente. España. 7, 8, 9 y 10.
- Goñi J., Miguel (1987). *Registro del sonido*. Nueva lente. España. pp. 7, 8, 9 y 10.
- History channel. (2006). Historia de la cinta magnetofónica. [Online]. Recuperado el 6 de Abril ,2018de <https://www.youtube.com/watch?v=RiKtwHuiqDc>
- Industria Musical. (2015). ¿Cómo ha cambiado el marketing musical desde la irrupción de la era digital? Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <https://industriamusical.es/como-ha-cambiado-el-marketing-musical-desde-la-irrupción-de-la-era-digital/>

- Kalepu, A. (2016). The Early History of the Turntable / Phonograph: La Voix du Passé, recuperado el 9 de abril, 2018 de: <http://djtechtools.com/2016/02/24/la-voix-du-passe-a-history-of-the-phonograph/>
- Kalepu, A. (2016). The History Of The Turntable, Part 2, recuperado el 9 de abril, 2018 de: <http://djtechtools.com/2016/04/28/history-of-the-turntable-part-2/>
- Kirn, P. (2005). Logic Pro 7.01, recuperado el 22 de abril, 2018 de: <https://www.macworld.com/article/1044116/logicpro7.html>
- Logic Studios. (s.f). Mtch EQ, recuperado el 1 de junio, 2018 de: <https://documentation.apple.com/en/logicstudio/effects/index.html#chapter=5%26section=5%26tasks=true>
- Lopez, M. (2016). El fonógrafo de Thomas Alva Edison - Grabación audio - Tecnología audiovisual, recuperado el 8 de mayo, 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=6AjyEtMrQ8>
- Mannell, R. (s.f). Analog and digital sound, Recuperado 3 de abril, 2018 de: [http://clas.mq.edu.au/speech/acoustics/frequency/analog\\_digital.html#anadig](http://clas.mq.edu.au/speech/acoustics/frequency/analog_digital.html#anadig)
- Martinez, S. (2008). Capítulo 16: la electricidad, recuperado el 23 de mayo, 2018 de: <http://www.mailxmail.com/curso-energia/electricidad-historia-breve>
- Mayzes, R. (2018). Best DAW 2018: Choose One of These 12 Top DAWs Today. Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <https://www.musicianonamission.com/best-daw-2016/>
- McGrath, J. (2011). How Multitrack Recording Works. Recuperado el 28 de mayo, 2018 de: <https://entertainment.howstuffworks.com/multitrack-recording4.htm>
- Middleton, Richard (1990, 2002). *Studying Popular Music*. Philadelphia: Open University Press.

- Novillo, W. (2015). Influencia visual sobre la tesitura vocal durante en entrenamiento de canto.
- Ortigueira L. (2014). ReconFiguración de la Industria Musical en la Era Digital: Repercusión en la Industria Musical Cubana. Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2459781&download=yes](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2459781&download=yes)
- Palafox, J. (2017). Música en México, recuperado el 5 de abril, 2018 de: <http://musicaenmexico.com.mx/emile-berliner-inventor-del-gramofono/>
- Piccio M. (2017). 10 Mejor software de producción musical – Estaciones de trabajo de audio digital. Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <https://buzzvizz.com/mejor-software-de-produccion-musical/>
- Pigsley, M. (2011). Logic Pro 9 Tutorial - Built in Auto-Tune, recuperado el 20 de mayo, 2018 de: [https://www.youtube.com/watch?v=O3\\_K4gFU7Fw](https://www.youtube.com/watch?v=O3_K4gFU7Fw)
- Quitánilla, M. (2010). Acústica musical, Recuperado 3 de abril, 2018 de: <http://cpms-acusticamusical.blogspot.com/2010/05/el-audio-analogico.html>
- Ramage, M. (2010). history of Notator Logic, recuperado el 21 de abril, 2018 de: [http://atarimusic.exxoshost.co.uk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=247:a-history-of-notator-logic&catid=59:atari-music-software&Itemid=213](http://atarimusic.exxoshost.co.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=247:a-history-of-notator-logic&catid=59:atari-music-software&Itemid=213)
- Robjohns, H. (2010). A brief history of microphones, recuperado el 13 de abril, 2018 de: <http://microphone-data.com/media/filestore/articles/History-10.pdf>
- Rogerson, B. (2010). Apple releases Logic Pro 9.1, adds 64-bit support, recuperado el 17 de abril, 2018 de: <https://www.musicradar.com/news/tech/apple-releases-logic-pro-9-1-adds-64-bit-support-232254>

- Rubio, E. (2015). La era digital: cambio o revolución, recuperado el 17 de mayo, 2018 de: <https://ined21.com/la-era-digital-cambio-o-revolucion/>
- Rus, C. (2013). Logic Pro X, la herramienta de Apple para los músicos más exigentes ya está disponible, recuperado el 23 de abril, 2018 de. <https://applesencia.com/2013/07/logic-pro-x-disponible>
- Sanchez, A. (2015). Historia del megáfono, recuperado el 6 de abril, 2018 de: <http://www.diffusionmagazine.com/index.php/biblioteca/categorias/historia/400-historia-del-fonografo>
- Serrano, N. (2016). La increíble historia de la primera grabación musical, recuperada el 7 de abril, 2018 de: [http://www.abc.es/plan-b/aplaudir/abci-increible-historia-primera-grabacion-musical-201611071921\\_noticia.html](http://www.abc.es/plan-b/aplaudir/abci-increible-historia-primera-grabacion-musical-201611071921_noticia.html)
- Toledo, B. (2015). EL FONOAUTÓGRAFO DE LEON SCOTT (Historia del sonido), recuperado el 5 de mayo, 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=UkN3nQmQ9FE>
- Toledo, B. (2015). EL FONÓGRAFO DE THOMAS A. EDISON (Historia del sonido), recuperado el 10 de mayo, 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=OfTXM0pF3ys>
- Toledo, B. (2015). EL GRAMÓFONO DE EMILE BERLINER (Historia del sonido), recupero el 7 de mayo, 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=e5fKoqdUVyA>
- Toledo, B. (2015). El Tocabiscos y otros medios para el registro del sonido (Historia del sonido), recuperado el 12 de mayo, 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=psAiHvqMB6A>
- Vaughn M. (2014). History of DAW. Recuperado el 2 de Mayo, 2018 de <http://logitunes.com/blog/history-of-daw/>

Vaughn, M. (2014). History of daw, recuperado el 20 de abril, 2018 de:  
<https://archive.is/20141202191148/http://www.blog.logitunes.com/history-of-daw/#selection-767.15-767.21>

Wherry, M. (2004). Apple Logic Pro 7, recuperado el 14 de abril, 2018 de:  
<https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-7>

Wherry, M. (2007). Soundcloud: Apple Logic Pro 8, recuperado el 16 de aril,  
2018 de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-8>

Wherry, M. (2009). Soundcloud: Apple Logic Pro, recuperado el 16 de abril, 2018  
de: <https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-9>

Wherry, M. (2013). Apple Logic Pro X, recuperado el 16 de abril, 2018 de:  
<https://www.soundonsound.com/reviews/apple-logic-pro-x>



## **ANEXOS**

## Anexo 1

### 1) Niños de 7 y 8 años:

- Pruebas realizadas: 175.
- Extensión máxima hallada :  
De Si<sub>2</sub> a Mi<sub>4</sub> = Una 11ª: Cuatro casos.
- Extensión media del grupo:  
De Si<sub>2</sub> a Re<sub>4</sub> = Una 9ª : 85 casos (48%).
- Notas extremas alcanzadas:  
La<sub>2</sub> / Mi<sub>4</sub>.
- Tesituras :

De Do <sub>3</sub> a La <sub>3</sub>	= Una 6ª	16 casos	(9,1 %)
De Do <sub>3</sub> a Si <sub>3</sub>	= Una 7ª	64 "	(36,6 %)
De Do <sub>3</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 8ª	60 "	(34,3 %)
De Si <sub>2</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 9ª	28 "	(16 %)
De Si <sub>2</sub> a Re <sub>3</sub>	= Una 10ª	7 "	(4 %)
	<b>Total:</b>	<u>175</u>	

## Anexo 2

### 2) Niños de 9 y 10 años

- Pruebas realizadas: 276.
- Extensión máxima hallada:  
De Sib<sub>2</sub> a Fa<sub>4</sub> = Una 12ª. Seis casos.
- Extensión media del grupo:  
De Si<sub>2</sub> a Mi<sub>4</sub> = Una 11ª.
- Notas extremas alcanzadas:  
La<sub>2</sub> / Fa<sub>4</sub>.
- Tesituras:

De Do <sub>3</sub> a La <sub>3</sub>	= Una 6ª	10 casos	(3,6 %)
De Do <sub>3</sub> a Si <sub>3</sub>	= Una 7ª	26 "	(9,4 %)
De Do <sub>3</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 8ª	75 "	(27,2 %)
De Si <sub>2</sub> a Do# <sub>4</sub>	= Una 9ª	86 "	(31,1 %)
De La <sub>2</sub> a Re <sub>4</sub>	= Una 11ª	62 "	(22,5 %)
De La <sub>2</sub> a Mi <sub>4</sub>	= Una 12ª	16 "	(6,1 %)

**Total:** 275

## Anexo 3

### 3) Niños de 11 y 12 años

Pruebas realizadas: 239.

Extensión máxima hallada:

De La<sub>2</sub> a Fa<sub>4</sub> = Una 11ª. Cinco casos.

(Hay dos casos de extensión Si<sub>2</sub> a Sol<sub>4</sub>)

Extensión media del grupo:

De La<sub>2</sub> a Mi<sub>4</sub> = Una 12ª.

Tesituras:

De Do <sub>3</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 8ª	16 casos	(6,6 %)
De Si <sub>2</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 9ª	29 "	(12,1 %)
De La <sub>2</sub> a Sol <sub>3</sub>	= Una 7ª	25 "	(10,4 %)
De La <sub>2</sub> a Si <sub>3</sub>	= Una 9ª	28 "	(11,7 %)
De La <sub>2</sub> a Do <sub>4</sub>	= Una 10ª	52 "	(21,7 %)
De La <sub>2</sub> a Re <sub>4</sub>	= Una 11ª	41 "	(17,1 %)
De Sol <sub>2</sub> a Re <sub>4</sub>	= Una 12ª	19 "	(7,9 %)
De Si <sub>2</sub> a Fa <sub>4</sub>	= Una 12ª	12 "	(5 %)
De La <sub>2</sub> a Fa <sub>4</sub>	= Una 13ª	7 "	(2,9 %)
<b>Total:</b>		<b>239</b>	

## Anexo 4

### 4) Niños de 13 y 14 años:

- Pruebas realizadas: 135.
- Aparece una gran diversidad de extensiones y tesituras debido a la diferencia de voz entre niños y niñas. Por ello debemos contemplarlos por separado:

#### 4.1: Pruebas realizadas a niñas: 76

- Extensión máxima hallada:  
De  $La_2$  a  $Sol_4$  = Una 14ª. Tres casos.
- Extensión media del grupo:  
De  $La_2$  a  $Fa_4$  = Una 13ª. (El 25 %)
- Notas extremas alcanzadas:  
 $La_2 / Sol_4$ .
- Tesituras:

De $Do_3$ a $Do_4$ = Una 8ª	16 casos	(11,8 %)
De $Do_3$ a $Mi_4$ = Una 10ª	11 "	(8,1 %)
De $Si_2$ a $Re_4$ = Una 10ª	38 "	(28,1 %)
De $Si_2$ a $Mi_4$ = Una 11ª	23 "	(17 %)
De $La_2$ a $Mi_4$ = Una 12ª	19 "	(14 %)
De $La_2$ a $Fa_4$ = Una 13ª	26 "	(19,2 %)
De $Si_2$ a $Sol_4$ = Una 13ª	2 "	(1,4 %)

#### 4.2: Pruebas realizadas a niños: 59.

- Extensión máxima hallada:  
De  $Sol_2$  a  $Si_3$  = Una 10ª. Dos casos.
- Grupo muy heterogéneo por la aparición del "cambio de voz"
- Notas extremas alcanzadas:  
 $Fa_2 / Re_4$ .
- Tesituras:

De $Fa_2$ a $Re_3$ = Una 6ª	4 casos	(6,7 %)
De $Sol_2$ a $Mi_3$ = Una 6ª	5 "	(8,4 %)
De $La_2$ a $Sol_3$ = Una 7ª	10 "	(16,9 %)
De $La_2$ a $Do_4$ = Una 10ª	12 "	(20,3 %)
De $La_2$ a $Re_4$ = Una 11ª	12 "	(20,3 %)
De $La_2$ a $Fa_3$ = Una 13ª	16 "	(26,2 %)

## **Anexo 5: Ejemplos auditivos (Limpieza)**

Escuchar audios 1.1 y 1.2 en disco.

\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Escuchar archivo "Ejemplo 1.1" y "Ejemplo 1.2" que hacen referencia al antes y después de la limpieza respectivamente.

## **Anexo 6: Ejemplos auditivos (Flex)**

Escuchar audios 2.1, 2.2 y 2.3 en disco.

\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Se han utilizado tres escenarios:

- El primero (ejemplo 2.1) es una voz desafinada en su contexto.
- El segundo (ejemplo 2.2) es una voz afinada en un contexto más acústico, en el que no se debería notar la afinación digital.
- El último (ejemplo 2.3) es una voz con afinación extrema en un contexto más electrónico.

Es importante recalcar que no se utilizaron más efectos en las voces presentadas, sólo fue manipulado el Flex Pitch.

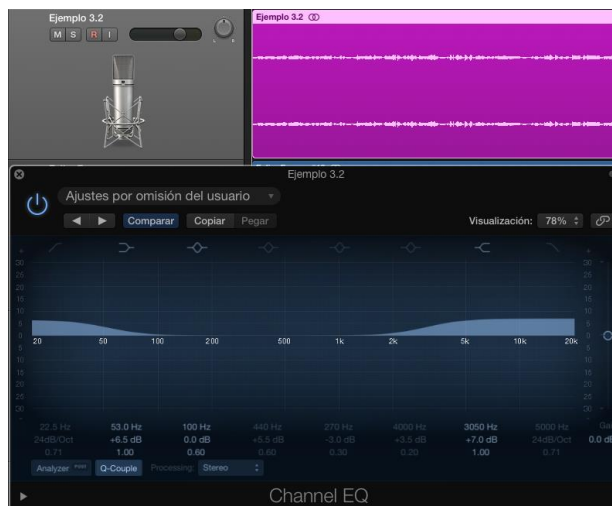
## Anexo7: Ejemplos auditivos (Ecuación)

Escuchar audios 3.1, 3.2 y 3.3 en disco.

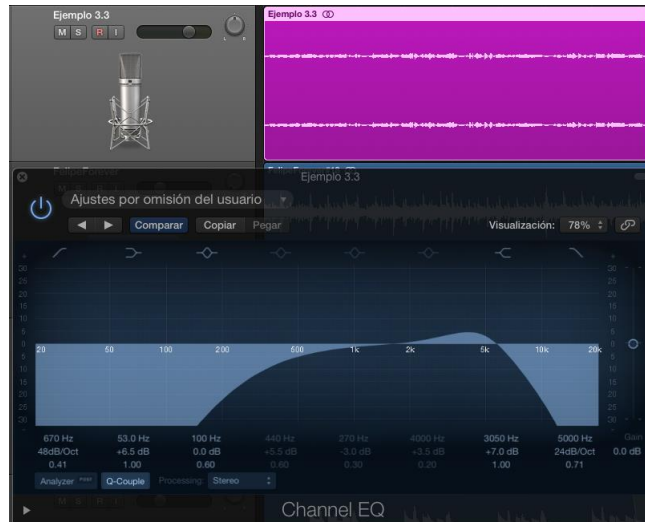
\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Se han utilizado tres escenarios:

- El primero (ejemplo 3.1) contiene la pista de audio sin ninguna alteración de ecualización.
- El segundo (ejemplo 3.2) contiene la pista de audio con dos alteraciones en la zona grave y aguda como se observa en la siguiente Figura:



- El último (ejemplo 3.3) contiene tres alteraciones en la zona baja, media y alta como se observa en la siguiente Figura:



Es importante recalcar que no se utilizó ningún efecto fuera de los ecualizadores mencionados.

## Anexo 8: Ejemplo auditivo (Compresión)

Escuchar audios 4.1 y 4.2 en disco.

\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Se han realizado dos escenarios para que se haga una escucha comparativa:

- El primero (ejemplo 4.1) tiene la voz sin ningún plug in de compresión.
- El segundo (ejemplo 4.2) tiene la voz con dos compresores de logic, "Studio VCA" y "Platinum Digital".

La voz no tiene ninguna otra herramienta fuera de los compresores mencionados.



## Anexo 9: Ejemplo auditivo (Efectos)

Escuchar audios 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4 en disco.

\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Se han realizado cuatro escenarios con distintas características para que se haga una escucha comparativa:

- Para el primero (ejemplo 5.1) se utilizaron los siguientes efectos:

Un limitador para igualar el volumen de los instrumentos.

Una reverb "Space D" con EQ de altos sobresalientes como se observa en la siguiente Figura.



Un Delay "Echo" con las especificaciones de la Figura siguiente.



Un Chorus con las especificaciones de la Figura siguiente.



Un phaser con la configuración inicial y menos intensidad de "Mix"

Un EQ con altos y bajos sobresalientes (+3dB, Shelving).

Los efectos fueron ubicados en el orden especificado.



- Para el siguiente audio (ejemplo 5.2) se utilizaron los siguientes efectos:

Un limitador para igualar el volumen de voz con instrumentos.

Una Reverb "SilverVerb" con las especificaciones de la siguiente Figura.



Un "Echo" con la misma especificación que el anterior.

Un "Vocal Transformer" con el "Formant" alterado como se ve en la Figura siguiente.



Finalmente con un channel EQ con los altos y bajos aumentados.  
Todos los efectos se ubicaron en el orden revisado.



- Para el siguiente audio (ejemplo 5.3) se utilizaron los siguientes efectos:  
Un limitador para igualar el volumen con los instrumentos.  
Un "Overdrive" con las características que se observan en la siguiente Figura:



Un reverb "Space D" con las mismas especificaciones mostradas en el ejemplo 5.1.

Un "Echo" con las características de la siguiente Figura:



Por último, un EQ con altos y bajos resaltados.

Todos los efectos se ubicaron en el orden revisado.



- En el siguiente audio (ejemplo 5.4) se trabajó con múltiples pistas con efectos enfocados para cada una y automatizaciones de volumen. Se pretende brindar un ejemplo de la mezcla óptima de los recursos revisados en todos los ejemplos anteriores.

## Anexo 10: Ejemplos auditivos (Aplicación a voces)

Escuchar audios 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5 en disco.

\*Para el ejemplo se utilizará la voz del cantante Mateo Carbajal con una fracción de su canción inédita "Tus Besos". La grabación fue realizada por Felipe Batallas en un entorno acústico preparado, el estudio de la Escuela de Música en la universidad de las Américas. Se grabó la voz con dos micrófonos: Un Newman U87 y un RE20 en técnica MID-SIDE.

Ejemplo 6.1: La voz presentada no tiene ningún efecto o modulación.

Ejemplo 6.2: Se aplican los dos primeros puntos de la cadena de efectos presentada como se observa en la siguiente Figura:



Ejemplo 6.3: Se aplican los siguientes dos puntos de la cadena completando los primeros cuatro, como en la siguiente Figura:



Ejemplo 6.4: Se aplican los últimos dos efectos como se observa en la siguiente Figura, se completa la cadena serial:



Ejemplo 6.5: Se aplica el compresor paralelo para brindar más calidez y presencia a la voz tratada. Todos los componentes son los revisados en la guía con los valores recomendados en cada punto de la cadena.

