

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE ARTES ESCÉNICAS



El aprovechamiento de recursos microtonales/xenarmónicos a través del uso de herramientas digitales en la composición/ producción de música electrónica popular

Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Música que presenta:

Gabriel Alejandro Vicente Cambillo

Asesor:

Jose Ignacio Lopez Ramirez Gaston


Lima, 2025

Informe de Similitud

Yo, **Jose Ignacio Lopez Ramirez Gaston**, docente de la Facultad de Artes Escénicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis de investigación titulada *El aprovechamiento de recursos microtonales/xenarmónicos a través del uso de herramientas digitales en la composición/producción de música electrónica popular*, del autor **Gabriel Alejandro Vicente Cambillo**, dejo constancia de lo siguiente:

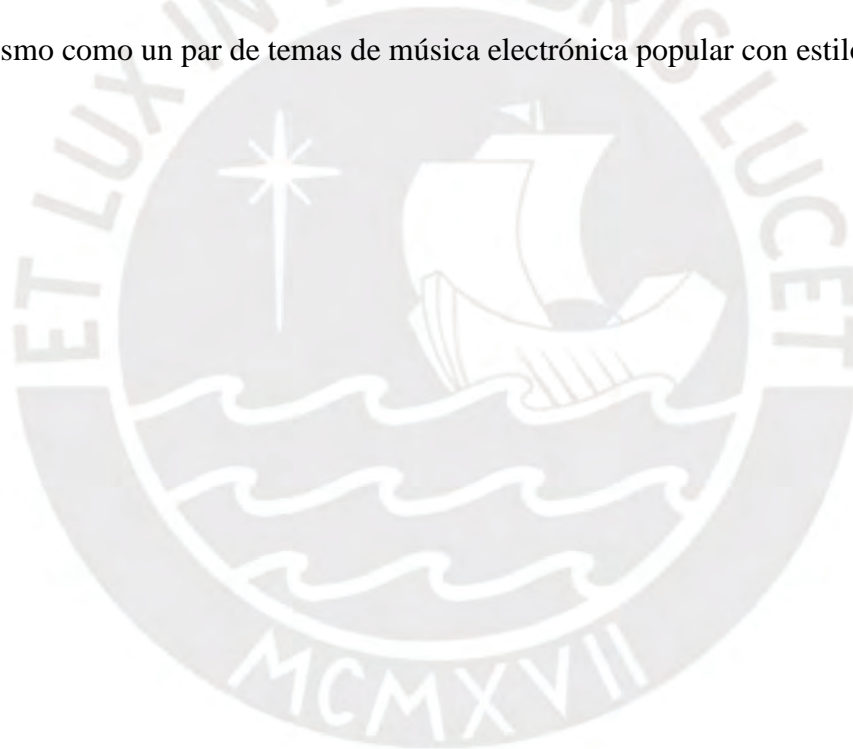
- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **2%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **30-jul-2025**.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 23 de enero de 2026

Nombres y apellidos del asesor: Jose Ignacio Lopez Ramirez Gaston	
DNI: 07868814	Firma: 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2444-5437	

Resumen

El presente trabajo trata sobre la exploración y experimentación musical fuera del sistema convencional de afinación, es decir, el sistema temperado. Se aborda un repaso breve sobre la visión occidental con respecto a la microtonalidad y xenarmónicos dentro de la música electrónica. También se realiza una exploración creativa que nos permite tener una aproximación de cómo podemos, como artistas y músicos, aprovechar el uso de ciertas herramientas digitales seleccionadas para llevar nuestra música a otras afinaciones. El enfoque es dentro del mundo digital, mediante el uso del *DAW Ableton Live* y dentro del lenguaje *MIDI*. Dicho esto, se tiene como meta realizar la composición/producción tanto de pasajes musicales cortos, así mismo como un par de temas de música electrónica popular con estilos distintos.



Abstract

This work focuses on the exploration and experimentation of music outside the conventional tuning system, namely the equal temperament system. It provides a brief overview of the Western perspective on microtonality and xenharmonics within electronic music. Additionally, it carries out a creative exploration to give us an idea of how we, as artists and musicians, can leverage the use of certain selected digital tools to bring our music to other tunings. The focus is on the digital realm, using the DAW Ableton Live and working within the MIDI language. With that said, the goal is to compose/produce both short musical passages and a couple of popular electronic music tracks in different styles.



Agradecimientos

A Chelsea

A mi familia

A mis amigos

A Ale y Bella

A mi asesor



Índice

Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Agradecimientos	iv
Índice.....	v
Índice de figuras.....	vii
Introducción	1
Estado del arte.....	4
Marco metodológico	9
Capítulo 1. Música microtonal y xenarmónica en occidente.....	13
1.1. Las limitaciones del sistema temperado y la exploración del compositor moderno.....	13
1.2. Cómo el compositor moderno ha utilizado recursos microtonales y xenarmónicos en occidente.....	16
1.2.1. La importancia del internet en la divulgación de conocimiento sobre composición microtonal/xenarmónica dentro de la música popular.....	17
1.2.2. Breve repaso sobre artistas de música popular en occidente que utilizan recursos microtonales y xenarmónicos en sus composiciones	18
Capítulo 2. Las herramientas digitales a utilizar.....	20
2.1. Entonal Studio (Node Audio).....	20
2.1.1. Breve historia.....	20
2.1.2. Interfaz y retuner	21
2.1.3. Presets y personalización de escalas/afinaciones	22
2.1.4. Importación y exportación de escalas/afinaciones	23
2.2. WARP (función nativa de Ableton Live).....	24
2.2.1. Funciones básicas	24

2.2.2. Tipos de WARP.....	26
2.3. Melodyne (Celemony).....	27
2.3.1. Importancia en las producciones modernas.....	28
2.3.2. Uso en el contexto del presente trabajo.....	28
2.4. Técnica de sampling usando Simpler (función nativa de Ableton Live).....	29
2.4.1. Breve historia del sampling.....	29
2.4.2. Simpler.....	30
2.4.3. Criterio de elección de <i>samples</i> en el presente trabajo.....	31
2.5. SILO (Unfiltered Audio).....	31
2.5.1. Síntesis granular en el diseño sonoro.....	32
2.5.2. Uso en el presente trabajo.....	32
Capítulo 3. Sesiones de composición y producción.....	34
3.1. Sesiones de composición y producción de pasajes musicales cortos.....	34
3.1.1. Uso de las herramientas digitales de manera independiente.....	34
3.2. Sesiones de producción y composición de dos temas de música electrónica popular ..	56
3.2.1. Tema 1.....	57
3.2.2. Tema 2.....	65
Conclusiones.....	74
Referencias bibliográficas.....	80
Glosario.....	83
Anexos.....	87

Índice de figuras

Figura 1. Vista general del plugin Entonal Studio.....	21
Figura 2. Apartado de presets de afinaciones/escalas que nos ofrece Entonal Studio.....	22
Figura 3. Información general que muestra Entonal Studio al elegir un preset.....	23
Figura 4. Menú desplegable en donde se puede encontrar las funciones de importación y exportación de escalas/afinaciones	24
Figura 5. Muestra de un audio procesado dentro de WARP	25
Figura 6. Parámetro pitch dentro de WARP	26
Figura 7. Menú desplegable con los tipos de WARP elegibles	27
Figura 8. Resultado del análisis monofónico de un pasaje musical corto en Melodyne	28
Figura 9. Muestra del Simplr en el modo Slice.....	30
Figura 10. Vista general del plugin Silo	31
Figura 11. Muestra del parámetro Pitch y DEV de Silo	33
Figura 12. Muestra de la escala de 24 notas creada manualmente	36
Figura 13. Análisis polifónico de Entonal Studio a través de Melodyne	38
Figura 14. Vista general del Plugin Pigments.....	39
Figura 15. Vista de la sesión de Ableton Live con los dos tracks de Entonal Studio y el de Pigments.....	40
Figura 16. Automatización del parámetro pitch	42
Figura 17. Automatización del parámetro volumen	43
Figura 18. Automatización del parámetro pitch	44
Figura 19. Análisis de un fragmento de audio	45
Figura 20. Vista del plugin Entonal Studio con el preset 7-limit Hexany	46
Figura 21. Ratios de la afinación 7-limit Hexany y los resultados obtenidos en el tuner.....	46
Figura 22. Proceso de afinación del <i>sample</i> vocal original a la afinación 7-limit Hexany	47

Figura 23. Vista del análisis polifónico de Melodyne de una muestra de audio seleccionada	48
Figura 24. Vista general del Simplr en el modo Slice con la muestra de audio de un bajo eléctrico.....	50
Figura 25. Vista general del Simplr trabajando en modo Slice y dividiendo el audio seleccionado en treinta partes iguales	51
Figura 26. Utilización del plugin Mtuner	53
Figura 27. Parámetro pitch del plugin SILO con el DEV a un 31%.....	54
Figura 28. Automatización del parámetro pitch	55
Figura 29. El preset Wendy Carlos Alpha dentro de Entonal Studio	58
Figura 30. Algunos puntos de afinación de la escala Wendy Carlos Alpha.....	61
Figura 31. Línea de la guitarra siendo manipulada en Melodyne.....	62
Figura 32. <i>Sample</i> del tema “Our Spanish Love” dentro del Simplr en el modo Slice	68
Figura 33. Línea de automatización del parámetro pitch usado en la grabación de sintetizador	69
Figura 34. Algunos puntos de afinación de la escala 7-limit Hexany	70
Figura 35. Transición de la sección B a la C	71
Figura 36. El <i>sample</i> de “Aphoristic Madrigal” combinadas con tres capas del mismo fragmento	72

Introducción

La tecnología musical ha experimentado grandes avances en las últimas décadas, especialmente desde el gran desarrollo de la digitalización, es decir, del software capaz de cumplir diversas funciones y de gran utilidad para hacer música. Estos avances resultan en que más artistas independientes puedan mostrar su música hecha desde su Home Studio, pudiendo decidir cuánta inversión realizarán para este fin.

La exploración musical también se ha convertido en objetivo de las compañías desarrolladoras de software para la producción musical. Se observa, por ejemplo, en librerías que ofrecen técnicas contemporáneas o extendidas de múltiples instrumentos. También se ve en *plugins* que permiten transformar a gusto muestras de audio y que ayudan a la hora de darle personalidad al diseño sonoro.

Gracias a estos avances, se puede experimentar, como artistas, todo lo deseado en nuestra música. Incluso, permite ir más allá de la manera convencional de entender este arte dentro de nuestra cultura occidental y así desarrollar trabajos musicales fuera de la tonalidad. La microtonalidad y los xenarmónicos atrajeron la curiosidad de los físicos, los músicos y los ingenieros acústicos a mediados del siglo XIX, los cuales, querían explorar fuera del sistema temperado de 12 notas que ha dominado occidente desde hace siglos (Stefanija & Stanevičiūtė, 2020).

La tecnología musical ha sabido también ofrecer herramientas que permiten acercarse a estos mundos de la microtonalidad y los xenarmónicos. Esto incluye, no sólo *plugins* cuya finalidad de trabajar la microtonalidad o los xenarmónicos es explícita, sino también, aquellos *plugins* que, tal vez tengan otros fines, pero que se pueden adaptar o configurar perfectamente para poder trabajar con estos nuevos lenguajes.

El presente trabajo, busca explorar distintas herramientas digitales, en este caso, *software*, que ayuden a implementar recursos de la microtonalidad y los xenarmónicos a

nuestra propia música. Todo esto se realizará mediante el DAW -Digital Audio Workstation- Ableton Live 11, debido a que es, el software del que más dominio tengo, y por ser uno de los programas más populares en la producción musical moderna, siendo el favorito de muchos artistas de música electrónica popular. Hago mención a la música electrónica porque será un eje clave en este trabajo, siendo el género escogido para esta investigación.

Estas herramientas incluyen: funcionalidades generales del programa Ableton Live, es decir, recursos nativos del DAW y *plugins VST* que fueron adquiridos por otros fabricantes ajenos a la compañía Ableton. Como se dijo anteriormente, la gran mayoría de estas herramientas no están destinadas a la composición de música microtonal o xenarmónica. A continuación, se muestra la lista de herramientas:

- Entonal Studio: *Plugin VST* dedicado a la música microtonal y xenarmónica
- Warp: función nativa de *warping* en Ableton Live
- Melodyne: *Plugin VST* de afinación monofónica y polifónica
- Simplr: función nativa de Ableton live que permite *samplear*
- SILO: *Plugin VST*

Estas herramientas digitales serán puestas a prueba para dar una idea de las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Además de esto, trabajarán en conjunto para la composición de dos temas de electrónica, con la finalidad de sacar conclusiones precisas sobre su funcionamiento y utilidad. El enfoque de estas composiciones no tendrá tanto en cuenta el uso de una partitura para plantear los formalismos de nuestras composiciones/producciones. Lo que sí usaré son imágenes o capturas del DAW y sus programas, tales como el *Piano Roll*, los parámetros de los *plugins*, configuraciones, automatizaciones, etc.

En el capítulo I se abordará un pequeño repaso sobre la microtonalidad y los xenarmónicos en Occidente, especialmente, acerca de qué es lo que se entiende al mencionar estos términos y en cómo los compositores han aprovechado estos recursos para su música.

Posteriormente, en el capítulo II, se hablará en detalle de las herramientas digitales que serán testeadas en este trabajo. Más adelante, en el capítulo III, se hará un resumen de las experiencias y conocimientos obtenidos en las sesiones de trabajo con el DAW, además de resaltar algunas conclusiones importantes. Estas sesiones serán abordadas a detalle en la metodología. Finalmente, en las conclusiones se reflexionará sobre los resultados obtenidos con base a nuestra experiencia en las composiciones/producciones.



Estado del arte

A lo largo de la historia contemporánea hay una serie de autores que se han enfrentado a los temas tratados en esta tesis. Sobre el tema específico de la composición microtonal/xenoarmónica presentaré a los autores históricos más importantes desde la segunda mitad del siglo XX.

En 1974, Harry Partch escribió el libro *Genesis Of Music*, en el cual propone, describe y justifica las limitaciones del sistema temperado de 12 notas que ha regido la música occidental por siglos. Partch también narra su experiencia como compositor, compartiendo detalles sobre sus métodos, los cuales, incluyen usar distintas afinaciones no convencionales. El autor, finalmente, se atreve a proponer sus propias afinaciones, que dentro de su experiencia le resultaban ideales para la creación musical.

En 1986, James Wood aportó para la revista *The Musical Times*, en donde reflexiona sobre el legado de los pioneros que trajeron los conceptos de la microtonalidad, incluyendo a Partch, de quien resalta su propuesta del sistema *Monophony*, donde la octava era dividida en 43 partes desiguales. Wood (1986, p. 328) menciona que un compositor podría encontrar su propia estética musical, además de una gran precisión a la hora de querer proponer una afinación propia, tal como han hecho varios compositores hasta la fecha. Sin embargo, esto implica necesariamente la creación de instrumentos personalizados, capaces de ejecutar las afinaciones deseadas.

Un año después, en 1987, Curtis Roads, para la revista *Computer Music Journal* escribe un artículo llamado “Special Issue on Microtonality”, en donde expone sobre la formalidad de las afinaciones propuestas por distintos compositores. El autor plantea que no es ideal basarse solo en propuestas matemáticas estrictas, sino también en asegurarse de que éstas funcionen dentro del contexto de la composición, caso contrario, estas afinaciones solo serían un montón de expresiones matemáticas complejas (Roads, 1987, p. 3).

Roads, en ese mismo artículo, también hace mención a la evolución de los sintetizadores digitales y cómo resulta preocupante que las opciones de afinación sean muy limitadas. Roads (1987, p. 3) aclara que no considera que esto se deba a la falta de presupuesto o a la limitada capacidad tecnológica de la época, más bien, se trataría de algo meramente cultural.

Owens (1989), en un artículo para *Computer Music Journal*, analiza el libro *Tuning in: microtonality in electronic music* de Scott Wilkinson (1988). En dicho texto, Owens explica que Wilkinson realiza un repaso sobre las distintas afinaciones fuera del sistema temperado, además de compartir su filosofía y realizar ciertas recomendaciones a los compositores, sin obviar la inclusión de los sintetizadores y la gran relevancia que ya iban adquiriendo en esa época. Asimismo, señala que en el capítulo IV (*Using Tunings*), Wilkinson aborda la relación entre la afinación propuesta y el timbre de los instrumentos usados dentro de la composición, subrayando la importancia de aplicar un criterio que permita la compatibilidad entre ambos elementos. Owens opina que, si bien el libro de Wilkinson es sumamente útil para el compositor moderno, lamentablemente suele caer en – según palabras del autor– dogmas con respecto a la relación entre la afinación y el timbre, como, por ejemplo, cuando menciona que ciertos intervalos o acordes deben durar tal cantidad de tiempo, con la finalidad de que sean apreciados correctamente por el oyente (Wilkinson, citado en Owens, 1989, p. 93). Owens considera que, a fin de cuentas, el compositor priorizará su propio criterio y no tomará tanto en consideración estas recomendaciones a detalle que propone Wilkinson, que se acercan más a una idea del formalismo musical (1989, p. 93).

Karşici (2014) reflexiona sobre el rol de la digitalidad en las composiciones microtonales/xenarmónicas. Plantea que la clave está en el uso del *pitch bend*, el cual sirve para cambiar la altura de una nota según criterio del intérprete. Esta modulación consta de

8192 unidades de cambio, por lo que se pueden programar individualmente hasta lograr las alturas deseadas (Karşici, 2014, p. 464). El autor también sugiere que hacer esto tiene ciertas limitaciones con respecto a la ejecución mediante hardware –controlador *MIDI*–, además de cuestiones con el timbre a la hora de elegir un instrumento virtual, ya que se puede producir un sonido no deseado de *glissando* (Karşici, 2014, p. 466). Esto último mencionado será explicado más adelante con mayor detalle en el capítulo III.

La música académica no es la única que durante la década de los ochentas y los noventas había adquirido lenguajes fuera del sistema temperado. Adam Hart (2016), para la revista *Contemporary Music Review*, resalta que los compositores de música popular, especialmente de electrónica, ya habían explorado recursos de la microtonalidad, por lo que no se podría considerar como algo nuevo dentro de este campo (p. 242). El autor también menciona que se han formado comunidades en línea conformadas por artistas que utilizan la microtonalidad/xenarmónicos para sus composiciones. Estas comunidades se basan en la comunicación, la colaboración y la promoción mutua. Un ejemplo es el disco *Next Xen* lanzado en 2016, siendo un recopilatorio que reúne a veinte artistas, entre los que destacan Sevish, Brendan Byrnes o Miekko (pp. 242-244).

Hart (2016) también hace mención al origen de la música *Xen*, proveniente de la palabra xenarmónico, para referirse a esta nueva ola de artistas de música popular con tendencias a salir del sistema temperado. El autor explica que *Xen* viene del griego, pudiendo significar extraño, ajeno o extranjero (p. 245).

Finalmente, Hart (2016) reflexiona sobre la relevancia de los avances tecnológicos en el aumento de interés de nuevos compositores por la microtonalidad y xenarmónicos, además de la búsqueda de añadirla a su lenguaje artístico. El autor resalta la gran diferencia que hay con respecto a décadas anteriores, donde adquirir instrumentos como sintetizadores era casi imposible debido al alto precio que suponían (p. 247).

Por el lado del hardware, se tiene al día de hoy algunas alternativas como lo son los controladores MIDI, diseñados especialmente para composiciones microtonales. Por el lado de lo digital, existen alternativas muy accesibles para el compositor contemporáneo. Se menciona al *software* de programación *Pure Data* y su capacidad para personalizar afinaciones. Por otro lado, el *Piano Roll* puede lograr resultados incluso de manera más rápida a la hora de reproducir la información que previamente se le implementó. Este forma parte clave del lenguaje *MIDI*, siendo además infaltable en programas de producción musical o *DAWs -Digital Audio Workstation-* como *Pro Tools*, *Ableton Live*, *Cubase*, *Fl Studio*, etc.

Marrington (2017), sostiene que el uso de *DAWs* como *Ableton Live* es clave para la composición del músico independiente, debido a que el artista buscará un programa interactivo que le proporcione herramientas inmediatas, con la finalidad de invertir más su tiempo en probar y experimentar elementos musicales deseados, muchas veces mediante el ensayo y error. *Softwares* como *Pure Data* o *Max* ofrecen posibilidades ilimitadas, pero puede llevarle mucho más tiempo al artista el aprender los parámetros más básicos. Con la llegada de los *DAW*, el músico puede interactuar con el programa de manera inmediata, lo cual no quiere decir que no haya que invertir un tiempo conociendo a detalle las funciones que este ofrece, pero sin duda, desde aspectos como la interfaz, los *plugins* incorporados, los *samples*, etc., ayudan considerablemente al *workflow* del artista (Marrington, 2017, pp. 78-79).

Macchiusi (2017) señala que existen ciertas cuestiones que se deberían tener en cuenta, como, por ejemplo, que los *DAWs* están enfocados para trabajar música con el estilo occidental de la música popular. Es decir, para el autor, los *DAWs* funcionan de manera mucho más interactiva y fluida en composiciones con subdivisiones uniformes, no microtonales y preferentemente en 4/4 (Macchiusi, 2017, p. 32). El autor también plantea que la evolución del *Piano Roll* está enfocado exclusivamente al sistema de doce notas conocidas,

por lo que el músico debe hacer un esfuerzo extra para poder llevar su música al lenguaje microtonal o de los xenarmónicos. Como se mencionó anteriormente, el *pitch shifting* es la única manera en la que el lenguaje *MIDI* puede, parcialmente, entender otros tipos de afinaciones, tal vez esto lleve a los músicos a buscar alternativas externas al *DAW*, como, por ejemplo, un *plugin VST* dedicado a la manipulación del *pitch shift* (Macchiusi, 2017, pp. 33-34).

Para Marinissen (2021), una vez reconocidas estas limitaciones, se debe tener presente que existen alternativas con la finalidad de usar lenguajes fuera del sistema temperado tradicional. El autor fue parte de un proyecto de composición que se basó en el *sampling*. Se tomaron instrumentos que previamente fueron alterados para funcionar dentro de la microtonalidad y ser grabados individualmente. Una vez finalizado el proceso de grabación, un *sampler* tendrá la tarea de reproducirlos (Marinissen, 2021, pp. 64-65). El autor también hace mención al *Piano Roll* y como este, a pesar de estar regido por el sistema temperado, fue muy útil para la grabación de los instrumentos. Se resalta también la importancia de los controladores *MIDI* y cómo estos se pueden adaptar a instrumentos microtonales reales. Por ejemplo, uno de ellos era un *Fokker Organ* –en este caso, se trataba de un *VST* adquirido de un tercero–, al cual, para darle más realismo a la interpretación, se decidió colocar tres controladores *MIDI* de manera vertical, para que de alguna forma se emule la ejecución del instrumento lo más realísticamente posible (Marinissen, 2021, p. 68).

Se ha repasado de manera breve qué han dicho los autores desde su propia perspectiva en temas relacionados a la microtonalidad y los xenarmónicos en la composición. Se ha abordado también lo comentado acerca del aporte de la digitalidad y los avances tecnológicos en general dentro de la producción musical. Este repaso no ha incluido temas estrictamente teóricos dentro de la microtonalidad y los xenarmónicos. El enfoque se dio exclusivamente al compositor y cómo este se enfrenta a estos nuevos lenguajes.

Marco metodológico

Esta es una investigación desde las artes, es decir, busca analizar el trabajo artístico desde una perspectiva práctica en la que se valoren los procesos creativos y de experiencia personal. En el caso de este trabajo, está orientado de manera específica a los procesos de creación mediante la experimentación con herramientas de base tecnológica para la música. La investigación desde las artes, tiene, muchas veces, como atributo central la resolución de interrogantes en el contexto personal del autor/artista, desarrollando conocimiento e información que puede ser útil tanto para la comprensión de un fenómeno artístico como para la generación de soluciones coherentes que sirvan como guía para el desarrollo de actividades artísticas similares por parte otros. Esta forma de investigación la realiza el artista/investigador desde su propia experiencia pedagógica, teniendo como una de sus finalidades más importantes que la práctica artística realizada sea nutrida por el conocimiento reflexivo (Asprilla, 2013, p. 13).

El enfoque está en recopilar la información que brindará mi experiencia en el *DAW Ableton Live*. Este programa nos permite utilizar dos tipos de vistas, es decir, dos entornos distintos de trabajo que se pueden complementar entre sí. El primero, llamado vista *Session*, está destinado a la reproducción de *loops*, lo que facilita la interpretación en vivo y la improvisación. Por otro lado, la vista *Arrangement*, la cual será utilizada exclusivamente para este trabajo, permite una edición más completa en los *tracks* que la componen. Además, se caracteriza por poseer una línea de tiempo que permite al usuario definir con exactitud la duración de los clips de audio importados o trabajados a través de *MIDI*, así como de ordenarlos a gusto. Finalmente, la vista *Arrangement* es la ideal para la mezcla y/o masterización de una canción de inicio a fin.

Esta es una investigación de carácter cualitativo porque se trata de un proceso creativo e investigación mediante la experiencia propia como artista, en donde los objetos de estudio,

en este caso las herramientas digitales propuestas, serán llevados a distintos contextos para finalmente rescatar los datos más relevantes dentro del objetivo del trabajo. La interacción entre el investigador y los objetos de estudio debe estar sustentada mediante el material resultante, como los ejemplos audiovisuales.

Las herramientas digitales seleccionadas serán ejecutadas dentro de *Ableton Live*, siendo cada una de ella exploradas a través de algunos de sus parámetros, los cuales serán abordados más adelante en el capítulo II y III. Cada una de estas herramientas tienen características distintas por las cuales fueron seleccionadas, además de ser en su mayoría, no destinadas a la experimentación con la microtonalidad o los xenarmónicos. Planeo llevar estas herramientas a contextos ajenos al sistema temperado y poder conocer qué nos puede ofrecer cada una de ellas mediante la exploración y experimentación de sus capacidades.

Estas herramientas serán puestas a prueba para identificar en qué contextos, dentro de la composición, cada una de estas tiene ventajas o limitaciones con respecto a otras. Para ello, se harán varias sesiones de experimentación con *Ableton Live* y rescatarán los momentos más importantes. Si bien las funciones estudiadas para determinar los aportes de cada una de herramientas seleccionadas para la composición se verán a detalle en el capítulo I, a continuación, se hará una pequeña lista general de cada herramienta con su respectiva función de análisis en específico:

- *Entonal Studio*: Este *plugin vst* fue elegido por ser uno de los más recientes que han salido al mercado. Se pondrá a prueba especialmente la función que permite utilizar cualquier instrumento virtual dentro del *plugin*. El manual lo explica como una función de servir como *host*.
- *WARP*: Esta función fue elegida por su aporte en el diseño sonoro con cada uno de sus modos. Los cuales, permiten alterar también la afinación del audio

importado. Se explorará la capacidad de edición de esta herramienta en distintos puntos del audio que se seleccione.

- *Melodyne*: Este *plugin vst* se eligió por su capacidad de edición al afinar específicamente melodías compuestas previamente con el sistema temperado tradicional, se busca explorar y explotar el potencial de esta función en particular.
- *Sampling*: Esta técnica fue elegida porque permite al artista obtener nuevos elementos musicales con los que puede empezar a trabajar o generar ideas. Se experimentará mediante la búsqueda, la importación y la alteración de muestras de audios de creaciones musicales ya existentes.
- *SIL0*: Este *plugin vst* fue elegido por su facilidad para trabajar la creación de texturas musicales a raíz de cualquier audio. Se pondrá a prueba el parámetro que permite cambiar el *pitch* o afinación del audio reproducido en tiempo real.

La obtención de los datos resultantes de las sesiones de experimentación será mostrada principalmente en formato de audio o capturas de pantalla, acompañados de su respectiva explicación y contexto para un mejor entendimiento.

Estas muestras serán momentos específicos, tratados previamente a detalle y expuestos de manera técnica, para posteriormente dar una conclusión concisa. Todos estos elementos serán explicados a continuación.

Se realizarán dos tipos distintos de sesiones, unas destinadas a crear pequeños pasajes musicales aprovechando las herramientas de manera individual –según unos parámetros preestablecidos por criterio propio– llamadas Sesiones de composiciones y producciones cortas; y otras enfocadas en la composición de dos temas de música electrónica llamadas Sesiones de composición y producción de los temas finales. A continuación, se detallará ambas sesiones mencionadas.

Sesiones de composición y producción de pasajes musicales cortos:

Cada herramienta escogida será puesta a prueba de manera individual, dando una idea general sobre sus capacidades en lenguajes microtonales mediante composiciones cortas. Cabe aclarar que, al analizar cada una de estas herramientas digitales individualmente, se trabajarán en sesiones distintas de *Ableton live*, resultando en cinco en total.

Sesiones de producción y composición de los temas finales:

El criterio de estas sesiones será mostrar el proceso creativo en la creación de dos temas de música electrónica. Se expondrán detalles como el concepto o idea principal, así como el criterio melódico, estructural, textural, ideas de producción, etc. Constantemente también se harán referencias a las sesiones de composiciones cortas, las cuales ya habré explorado. En ambas sesiones, se utilizará cada una de las herramientas digitales de manera libre. A forma de conclusión, se espera tener más datos sobre las ventajas y limitaciones de estas herramientas, dado que es llevado a un contexto de creación más completa.

Cabe mencionar que los procesos seguidos a la hora de componer o producir, no están pensados para ser seguidos al pie de la letra. No se trata de un proceso del tipo maestro-alumno. El objetivo es explorar con estas herramientas en terrenos en donde la mayoría de estas no están pensadas para trabajar. Recordando un poco lo mencionado en el estado del arte, los *DAWs* están pensados para trabajar principalmente con el sistema temperado tradicional.

Capítulo 1. Música microtonal y xenarmónica en occidente

En el siglo XVII la propuesta del sistema temperado inició un camino de consolidación que hoy en día sigue rigiendo la mayoría de la música, tanto popular como académica. Esta consolidación se dio en Europa, que a través de los años influenció otras partes del mundo como el continente americano. La visión europea de la música forma parte del occidentalismo contemporáneo, que se puede entender como las facultades que se da Europa para poder definir los conceptos de occidente y oriente y emitir juicios hacia ambos elementos, por supuesto, desde una visión estereotipada en su mayoría (Massad, 2015, pp. 85-86). Sin embargo, hacer mención breve al occidentalismo nos servirá de manera general para poder separar la música en Occidente y Oriente, entendiendo a este último como todos aquellos territorios nacionales de Europa del Este y Asia.

En países ubicados fuera de occidente, el sistema temperado también está bastante presente, sobre todo en el área popular. Tenemos el ejemplo del *kpop*, género muy popular en Corea del Sur que se ha expandido por todo el mundo, por otro lado, tenemos al *City pop*, que alcanzó una gran aceptación en el público japonés durante los años 80'.

Una vez mencionada la adopción de Oriente del sistema temperado, es pertinente agregar que este trabajo se va a centrar exclusivamente en la exploración de Occidente en territorios de la microtonalidad y los xenarmónicos. Se buscará entender y aplicar algunos de estos conceptos con base a la visión de nuestro lado del mundo, por lo menos en lo que respecta a la fuerte influencia que occidente ha tenido sobre nosotros, repasando especialmente datos históricos y teóricos de autores en Occidente, tal cual se vio, por ejemplo, en el estado del arte.

1.1. Las limitaciones del sistema temperado y la exploración del compositor moderno

El sistema temperado ha forjado un estándar dentro de la música occidental, este es usado como base en gran parte de las casas de estudio en la actualidad. Lo que conocemos

como teoría musical no es más que una larga evolución de conceptos que han sido estudiados durante siglos, que incluyen elementos como armonía, melodía, ritmo, contrapunto, textura, etc. Estas normas son, además, una guía clave para el estudiante interesado en sumergirse en el estudio académico de la música, usándolo como un buen punto de partida, el cual, es compartido por la gran mayoría de músicos en esta parte del mundo. Sin embargo, para Ader (2020), el sistema temperado ha pasado por una crisis en los últimos cien años, planteando que, varios compositores resaltan una sobreexplotación de este modelo, a tal punto que ya no se puede considerar como una herramienta creativa. Podemos entender esto como una sensación de limitación a la hora de componer. En otras palabras, el sistema temperado ya no resulta atractivo para los compositores que, tal vez, estén buscando nuevas sonoridades o un lenguaje propio, el cual los pueda identificar y distinguir de los demás (Ader, 2020, p. 12).

El siglo XX ofreció una creciente propuesta vanguardista, tanto del lado académico como del popular. La música se fue diversificando y tomando múltiples influencias de varios lugares, tanto de Occidente como Oriente. No solo los músicos académicos fueron responsables de los grandes aportes musicales de la época, también influyó mucho el músico amateur, que se dedicaba a ello en sus tiempos libres. La exploración musical consiste, en muchos casos, en una búsqueda por nuevos “colores” en la composición, lo que trae consigo la ruptura de varios parámetros previamente establecidos. Una de las limitaciones que más se buscó romper, fue la que ofrecía el sistema temperado. Ya había funcionado bastante bien durante muchos años. Con el tiempo, esta sonoridad propia del sistema se fue impregnando en el público. El sistema temperado también funcionó como parámetro estético para la definición de lo “bello” y lo “feo”, de lo que es “música” y lo que es “ruido”, implementando una especie de gusto común.

La percepción de lo que suena “bien” o “mal” en la música se ha mantenido hasta la actualidad. Esta condición de percepción estética y musical puede, en muchos casos, haber

sido un factor determinante en la relevancia social de compositores contemporáneos que buscaban escapar de estas normas propuestas por el sistema temperado. Un ejemplo históricamente cercano es el caso de Harry Partch (1901-1974), el cual no fue reconocido durante mucho tiempo, y, es más, hasta finales de los años 50', fue un compositor bastante irrelevante en los Estados Unidos debido a su uso de modelos alternativos de afinación que resultaban extraños para el público común. Recién años después, con ayuda del compositor Ben Johnston (1926-2019), pudo presentar su obra *The Bewitched* (Safari & Stahnke, 2014).

Como se repasó en el estado del arte, la importancia de Harry Partch radica en sus grandes aportes y propuestas que rompen con el sistema temperado, sirviendo también como guía e introducción para nuevos vanguardistas. Además de Partch y Johnston, a finales del siglo XX surgieron más compositores, como el caso de Manfred Stahnke, originario de Alemania. Para García de la Torre (2007, p. 4), Stahnke basa sus afinaciones en el sistema conocido como temperamento justo o *just intonation*, el cual es un sistema que difiere levemente del sistema temperado. Haciendo un breve repaso sobre este temperamento, es de hecho, más antiguo que el sistema temperado, siendo un sistema que busca adoptar intervalos de la serie armónica como la quinta o la tercera mayor. Aunque el mayor problema radica en que, al tocar en tonalidades lejanas a la tonalidad inicial, se irían escuchando cada vez más disonancias (Martínez, 2019, p. 5). Stahnke usaba como punto de partida el temperamento justo para proponer sus propias afinaciones. Tenía una muy fuerte influencia de Johnston, lo que lo llevó religiosamente a proponer una afinación diferente por cada una de sus composiciones.

Para este punto, es decir, el siglo XX, ya el estudio sobre las afinaciones musicales era bastante riguroso, desde un aspecto matemático, se estudiaba a fondo y con precisión la relación entre intervalos de los sistemas que iban apareciendo. Partch, por su parte, fue uno

de los que no dejó de lado estos aspectos teóricos que dictaban a detalle cada una de sus afinaciones propuestas.

Se puede concluir con que la exploración microtonal y de los xenarmónicos en occidente vino como una respuesta al ya gastado sistema temperado. Posteriormente en este capítulo se irá abordando algunos ejemplos que sustenten el hecho de que esta exploración no consta necesariamente, por parte del compositor, estudios rigurosos o temas complejos matemáticos a la hora de proponer una afinación.

1.2. Cómo el compositor moderno ha utilizado recursos microtonales y xenarmónicos en occidente

Para Pohlit (2016, p. 229), los intervalos microtonales pueden ser identificados solamente si el oído viene siguiendo un contexto de progresiones armónicas coherentes, resaltando los valores aritméticos que los caracterizan y que pueden ser aplicados mediante la lógica matemática. Se mencionó que Stahnke proponía sus afinaciones basándose en el sistema temperado justo, consecuencia también de su influencia de Partch y Johnston. Esta afinación era usada para que, a través de variaciones, se lograra una propuesta única, después de todo, las posibilidades matemáticas eran prácticamente ilimitadas. Sin embargo, no se debe entender el sistema temperado justo como el punto inicial preferido de los compositores de la época. Para García de la Torre (2007), el pilar más importante de la exploración en territorios microtonales, es la experimentación enteramente personal, siendo el compositor quien pase por un sinnúmero de consideraciones para encontrar la afinación que mejor se ajuste a sus necesidades, variando así las divisiones que se pueden tener dentro de una octava. Sin embargo, para el autor también existen otras formas de encontrar un lenguaje musical personal, en donde no necesariamente se requiere de intervalos perfectos –iguales entre sí–, sino que está hablando de divisiones más flexibles y de distinto valor (García de la Torre, 2007, pp. 4-5).

Cuando se habla de estos intervalos irregulares, ya se está entrando al terreno de los xenarmónicos. La variación en sus intervalos, es la principal diferencia entre estos y la microtonalidad convencional. Cabe mencionar que muchas veces los textos que hablan sobre estos tópicos no se molestan en diferenciarlos, es decir, el término xenarmónico suele estar incluido dentro de la microtonalidad. Por otro lado, con la finalidad de ser específicos en este trabajo, sí se hará mención –cuando sea necesario– cuando se haga referencia a la microtonalidad o a los xenarmónicos. Aunque por lo general, irán de la mano.

1.2.1. La importancia del internet en la divulgación de conocimiento sobre composición microtonal/xenarmónica dentro de la música popular

La música popular no es ajena a las exploraciones musicales en el contexto del uso de distintas afinaciones. Se puede hablar de épocas más contemporáneas, donde la tecnología ya ha alcanzado logros que, a inicios del siglo XX, hubiera sido difícil de imaginar. Esto no solo en referencia a los avances dentro del campo musical, como el desarrollo de *hardware* y *software* en su búsqueda por cumplir las necesidades del músico moderno, sino también de la llegada y el avance del internet. Este es un pilar también a tener en cuenta puesto que, con el internet es ahora posible una mucha mejor comunicación entre los artistas. Cada individuo tiene muchas facilidades para poder compartir, no sólo su música en sí, sino también el proceso que lo ha llevado hacia ese resultado.

Si bien se puede repasar cierta cantidad de información sobre aspectos teóricos que plantea occidente en la música microtonal/xenarmónica, ciertamente existen artistas que han usado estos recursos y que los han aplicado para su propia música, adaptando parte del conocimiento aprendido. Muchas veces, la principal fuente de donde estos recursos se obtienen, es el internet. No necesariamente me refiero a versiones digitales de libros o artículos de revistas que cuelgan su material también en la web para lograr un mayor alcance, sino que hago mención a músicos independientes que no necesariamente publican material

académico, sino que comparten su experiencia en general sobre su proceso compositivo. Estos aportes no se realizan en un solo sitio web o mediante un solo formato, sino que actualmente se puede encontrar cualquier clase de material, sea video, texto, podcast, foro de discusión, etc., que son compartidos a través de múltiples plataformas, especialmente *Youtube, Tik tok, Instagram y 4chan*.

1.2.2. Breve repaso sobre artistas de música popular en occidente que utilizan recursos microtonales y xenarmónicos en sus composiciones

Dentro del grupo de artistas que comparten, no solo su música, sino también su proceso de composición a través de internet, tenemos a Sean Archibald, más conocido como Sevish. Sean es un compositor británico de música electrónica que, desde hace ya varios años, viene trayendo trabajos microtonales/xenarmónicos en este género. No solo es por esto que Sevish es una pieza importante en esta investigación, sino que, además, este artista comparte, a través de tutoriales o posts, sus conocimientos acerca de la utilización de recursos digitales para la creación de música microtonal/xenarmónica usando un *DAW*. Así mismo, comparte algunos aspectos teóricos sobre su visión de estos lenguajes dentro de la música, en donde su propia experiencia también hace un aporte importante. Toda esta información se puede encontrar principalmente tanto en su canal de *Youtube –Sevish–*.

La usuaria de *Youtube*, Patricia Taxxon (2020), subió un video explicando el proceso que tuvo para la composición de lo que llama “canción pop microtonal”. En él, explica cómo le surgió interés en usar recursos de la música microtonal en una composición propia. Todo esto a raíz del video de otro usuario, donde explicaba cómo modular un acorde de dominante, mediante el uso de intervalos microtonales y cómo así lograba un efecto bastante propicio y “suave” (min. 01:21). Este pequeño concepto teórico bastó para abrirle un nuevo mundo de posibilidades creativas, el cual, quería explorar más en su propia música, para posteriormente compartir su experiencia y su proceso de manera bastante detallada.

Se busca resaltar la participación de artistas contemporáneos de música popular, esta fue la razón por la que se hizo mención a artistas como Sevish o Taxxon, los cuales están dentro de este campo. Haciendo repastos sobre otros artistas, se tiene el caso de King Gizzard and the Lizard Wizard, banda de rock psicodélico australiana que ya ha incursionado en la música microtonal en su disco *Flying Microtonal Banana*. En este material en concreto, basándose en un análisis general sobre los recursos microtonales utilizados por la banda, se observa que estos aparecen mayoritariamente en un rol melódico, como en las guitarras o en la voz, sin entrometerse demasiado con el campo de la armonía. También se tiene a Radiohead, que, por el contrario, en su canción “How To Disappear Completely” del año 2000, utiliza cuartos de tono en el arreglo de cuerdas, pero sin omitir las notas del sistema temperado. Por ejemplo, un acorde puede tener la nota sol, pero, a su vez también puede estar presente el sol un cuarto de tono sostenido, esto con la finalidad de agregar una densidad extra a la textura del arreglo. También podemos poner el ejemplo de Brendan Byrnes, un multiinstrumentista que, también a diferencia de King Gizzard, utiliza la microtonalidad y los xenarmónicos en el campo de la armonía y la melodía, teniendo un gran manejo de estos conceptos, lo cual lo lleva a explorar más a fondo. Al igual que Sevish, este artista también comparte sus conocimientos a través de su canal de *Youtube*.

Capítulo 2. Las herramientas digitales a utilizar

En el presente capítulo me explayaré sobre las herramientas digitales que fueron seleccionadas para mis composiciones. En algunas de estas herramientas será preciso especificar su utilización dentro del contexto de este trabajo, puesto que la mayoría de estas no están enfocadas para la composición fuera del sistema temperado tradicional. A nivel general, la mayoría de estas herramientas fueron seleccionadas por tener opciones variadas a la hora de desarrollar el diseño sonoro, sin embargo, la capacidad de estas para modificar el *pitch* o afinación de nuestros *tracks* de audio, será la pieza básica para explorar nuevas afinaciones. A continuación, listaré las herramientas digitales a utilizar.

2.1. Entonal Studio (Node Audio)

Entonal Studio es una herramienta que puede funcionar tanto en su versión *standalone* –sin necesidad de abrirlo dentro de un *DAW*–, así como en su versión de *plugin VST*. Está dedicado exclusivamente al uso de afinaciones distintas al tradicional sistema temperado. Además de eso, una de las características principales de este *plugin* es que sirve como *host* para cualquier otro instrumento virtual que el usuario tiene instalado, es decir, se puede abrir otro instrumento virtual dentro de *Entonal Studio* y poder editar sus afinaciones a voluntad.

2.1.1. Breve historia

Entonal Studio es un proyecto de los desarrolladores de *Node Audio*, cuyo principal elemento, Adam Wilson, se encarga de dar a conocer las distintas características de su herramienta a través de internet. Desde 2021, Adam sube contenido a su canal de *Youtube*, además de participar en eventos donde da entrevistas relacionadas al proyecto. Adam lanzó una versión *beta* de este *software* a mediados de 2022 y, para 2023, ya estaba disponible una versión final. *Entonal Studio* fue teniendo actualizaciones que iban corrigiendo detalles menores y añadiendo funcionalidades nuevas hasta la última versión, la cual es la 1.1.4, lanzada el 17 de agosto de 2023.

2.1.2. Interfaz y retuner

Entonal Studio tiene una interfaz bastante sencilla y amigable para el usuario. Como se ve en la Figura 1, posee un estilo bastante interactivo y gráfico donde el usuario puede fácilmente manipular la afinación con total libertad. Tiene un sintetizador integrado por defecto llamado *Simple Synth*, el cual cuenta con algunos parámetros básicos.

Figura 1

Vista general del plugin *Entonal Studio*



Entonal Studio tiene cinco opciones de *retuner* que dependen del instrumento virtual que desees abrir dentro de este:

1. None: Como el mismo nombre lo indica, esta opción no nos da ninguna salida de audio adicional. Solo sirve si usamos el *Simple Synth*, que no necesita de nada más para ser ejecutado a través de un controlador *MIDI*.
2. MIDI: Dedicado para instrumentos virtuales que no tienen compatibilidad con *MPE* y que son forzados a ser monofónicos.
3. MPE: La opción ideal según el manual del *plugin*, en donde, si usamos un instrumento virtual compatible con *MPE*, podemos aplicar cambios de afinación de manera polifónica.

4. Multichannel: Ideal para usar con instrumentos virtuales que tienen varias instancias de audio, como el *sampler* de Native Instruments o Kontakt.
5. MTS - ESP Master: Pensado para trabajar con *DAWs* compatibles con el *plugin MTS-ESP*.

Para el contexto de este trabajo no utilizaré el modo *MIDI* y el *MTS-ESP Master*, dado que pueden ser opciones algo básicas o que requieren otros *softwares* que no poseo.

2.1.3. Presets y personalización de escalas/afinaciones

En la Figura 2, se observa la sección de *presets*, que dentro de este contexto vendrían a ser afinaciones pre-establecidas por el programa, las cuales se pueden elegir y cambiar a libertad con solo dar click en alguna de ellas. Se puede elegir entre decenas de *presets*, pero también ofrece la opción de crear afinaciones personalizadas, ya sea desde cero o basándose en un *preset* ya dado.

Figura 2

Apartado de presets de afinaciones/escalas que nos ofrece Entonal Studio

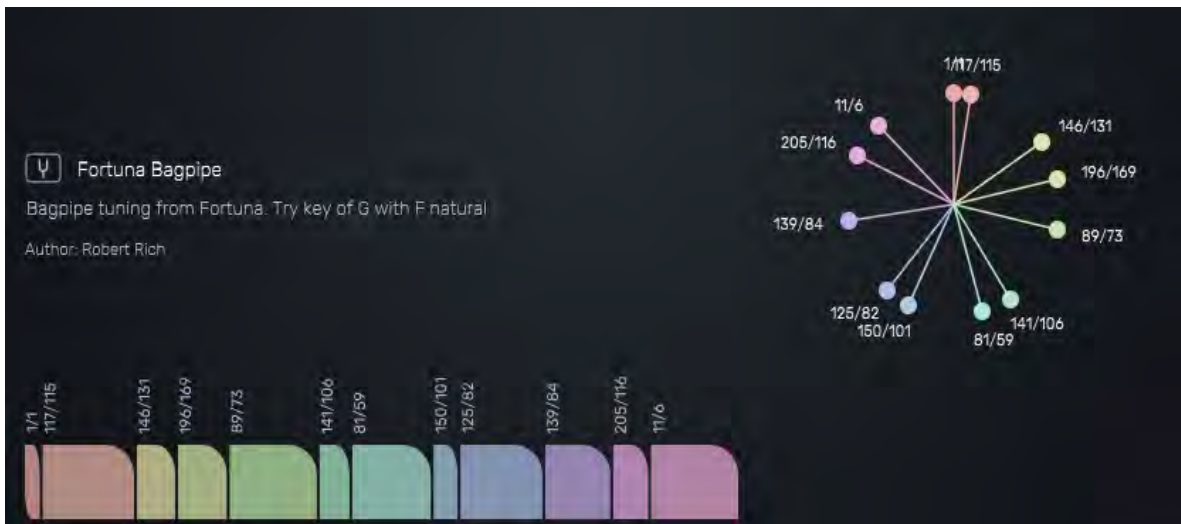


Hacer *click* en cualquier *preset* de afinación automáticamente afectará los gráficos mostrados en el programa. Como se observa en la Figura 3, se ofrece una vista general con la información de la afinación escogida, la cual incluye el nombre del *preset*, una breve

descripción, su autor y, finalmente, un par de gráficos basados en *ratios* o *cents*. Se puede interactuar con libertad usando el *mouse*, moviendo esas ramificaciones que se muestran al lado derecho.

Figura 3

Información general que muestra Entonal Studio al elegir un preset



2.1.4. Importación y exportación de escalas/afinaciones

Los *presets* que se deseen editar o crear, pueden ser guardados y aparecerán en la pestaña *user*. Además de esto, como se observa en la Figura 4, *Entonal Studio* permite exportar e importar escalas o afinaciones con libertad. Los formatos permitidos son XML –.xml– o escala –.esc–, siendo compatibles con una gran cantidad de VSTs que trabajen con afinaciones distintas, como el caso del sintetizador virtual *Pigments* de la marca *Arturia*.

Figura 4

Menú desplegable en donde se puede encontrar las funciones de importación y exportación de escalas/afinaciones



2.2. WARP (función nativa de Ableton Live)

WARP es una de las muchas funciones nativas que ofrece *Ableton Live*. Se implementó desde la versión cuatro del mencionado *DAW* hasta el día de hoy, por lo que ha pasado por varias actualizaciones que han venido trayendo nuevas opciones para el usuario.

2.2.1. Funciones básicas

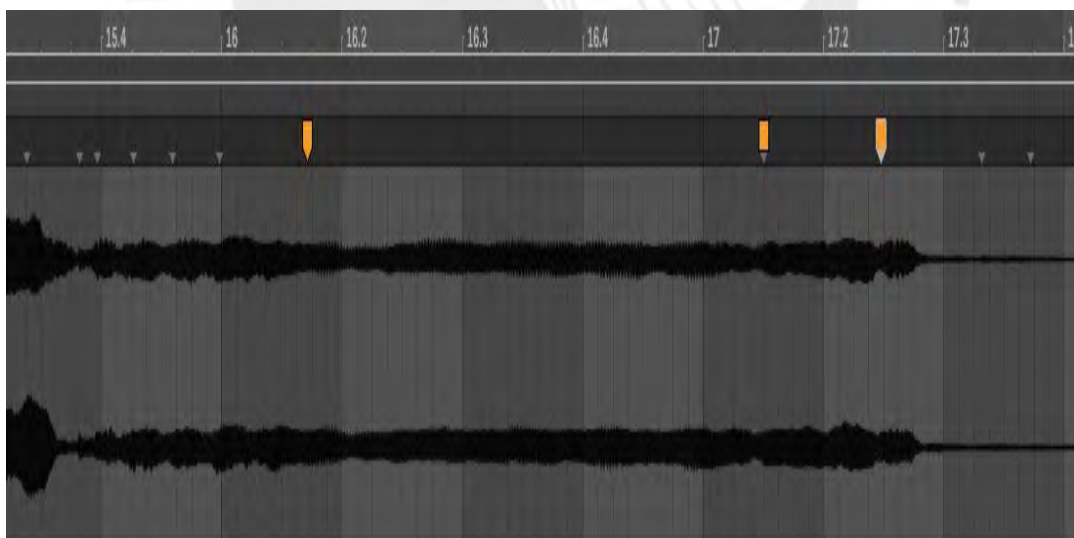
El *WARP* tiene, como función más básica, el poder manipular el *tempo* de un audio dentro de *Ableton*, sin alterar el *pitch* de este. Por ejemplo, si se tiene una sesión en 100bpm – *beats per minute*– y se busca un audio o *sample* de una batería que, originalmente, está en

110bpm, se puede adaptar este *sample*, sin la desventaja de que el timbre original se vea afectado por este cambio.

La edición a detalle hace del *warpeo* una herramienta poderosa. Cuando esté activo, se verá una línea de tiempo exclusiva del *track* seleccionado. Como se ve en la Figura 5, aparecen unas flechas grises pequeñas en la parte superior de la onda de audio, las cuales, indican los transitorios detectados automáticamente por el programa. Independientemente si es un *track* que contenga información rítmica o melódica, la autodetección de transitorios estará presente. Al hacer doble *click* en cualquiera de estas flechas grises –o en cualquier zona de la línea de tiempo–, aparecerá un marcador amarillo. Este permite delimitar una zona la cual se puede estirar o comprimir a gusto, sin alterar las zonas que no fueron seleccionadas. Se puede mover estos marcadores de izquierda a derecha dependiendo de lo que se busque hacer.

Figura 5

Muestra de un audio procesado dentro de WARP



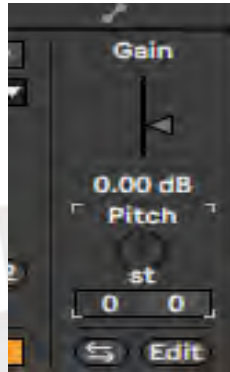
Nota. Se observan los marcadores amarillos y grises.

En el presente trabajo, si bien las funciones creativas que ofrece el *WARP* de *Ableton Live* serán de mucha utilidad, un elemento clave que me permitirá tener control sobre la afinación de mis composiciones/producciones, será la sección de *pitch*. Como se observa en

la Figura 6, en este apartado, no solo se puede transponer un *track* por semitonos, sino, que al lado derecho se muestra la opción para moverse por *cents*, esto se puede personalizar más a detalle a través de la automatización de este parámetro.

Figura 6

Parámetro pitch dentro de WARP



2.2.2. Tipos de WARP

- *Beats*: Es el más adecuado para trabajar con *tracks* que contengan elementos musicales rítmicos. La principal característica de esta configuración es que localiza y conserva los transitorios, para que el usuario tenga puntos de referencia al trabajar el audio.
- *Tones*: Permite expandir o reducir la duración del fragmento escogido sin afectar mucho la afinación de este. Está pensado más para *tracks* que contengan información de un instrumento monofónico, tal como un bajo, un violín o una voz.
- *Texture*: Similar al modo *tones*, sin embargo, está pensado para generar capas cuya afinación resultará más ambigua. Está pensado especialmente para *tracks* que contengan información polifónica, como *samples* de una orquesta sinfónica, ruido o cualquier otro sonido atmosférico.
- *Re-pitch*: Es uno de los más básicos, consiste en manipular el *pitch* de un área seleccionada dependiendo si se estira o se comprime. Si la estiramos, la afinación será más grave, mientras que será más aguda a medida que se va estirando.

- *Complex*: Consiste en un fuerte algoritmo cuya principal función es adaptar a un nuevo *tempo* cualquier *sample*, incluyendo canciones enteras, sin que haya cambios bruscos en el timbre original.
- *Complex-pro*: Es una función avanzada del modo *Complex*. En el manual de *Ableton Live* resalta la participación de una IA –inteligencia artificial–, que promete mejores resultados.

Todas estas opciones se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7

Menú desplegable con los tipos de WARP elegibles

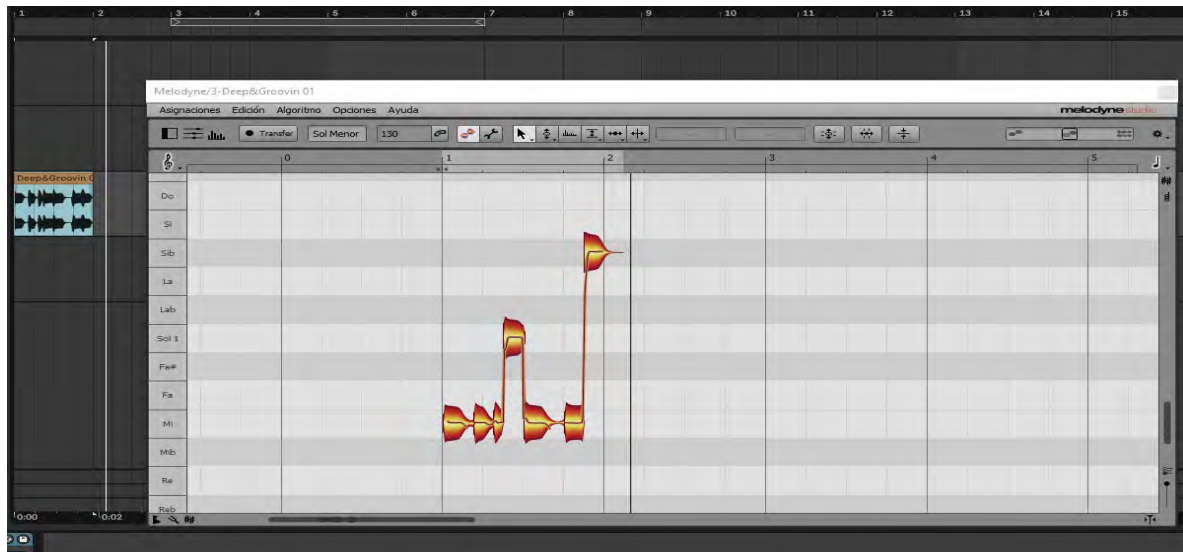


2.3 Melodyne (Celemony)

Melodyne fue creado por la compañía *Celemony* en el año 2000. Se ha convertido en un elemento clave para productores, tanto para aquellos que pertenecen a sellos importantes como a independientes. Su función principal es poder analizar con una gran precisión y detalle las notas que fueron interpretadas en un audio, especialmente si se trata de voces. Una vez analizado el *track* tal cual se ve en la Figura 8, el usuario puede manipular a voluntad la afinación y la duración, teniendo una referencia en tiempo real de cómo van resultando estos cambios.

Figura 8

Resultado del análisis monofónico de un pasaje musical corto en Melodyne



2.3.1. Importancia en las producciones modernas

Hoy en día, tener un afinador de voz es crucial para la música popular. Poseer un programa como *Melodyne* o *Auto-tune* ha pasado a tener la importante labor de potenciar a detalle, no solo la afinación, sino también la interpretación del vocalista contemporáneo. También, con los años ha pasado a utilizarse como una herramienta creativa en géneros como el *hip hop* o el *pop*, en donde estos programas de afinación pasan a manipular el timbre original de la voz del intérprete.

2.3.2. Uso en el contexto del presente trabajo

Para este trabajo, *Melodyne* será utilizado exclusivamente como una herramienta creativa. Voy a aprovechar en su totalidad la capacidad de afinación de este programa, pues, si bien la interfaz de este nos marca como referencia las típicas notas del sistema temperado tradicional, la manipulación de la afinación es tan minuciosa que podemos movernos por *cents*, logrando así una manipulación única que se presta perfectamente para composiciones microtonales/xenarmónicas. Además de esto, es propicio aclarar que no solo me centraré en

la manipulación de voces, sino también de audios o *samples* que contengan cualquier otro tipo de información melódica, como un instrumento de viento o cuerda.

2.4 Técnica de sampling usando Simpler (función nativa de Ableton Live)

El *sampling* o sampleo es una técnica de composición y/o diseño sonoro que implica la utilización de muestras de audio de otros artistas para composiciones propias. Es cierto que cualquier muestra de audio, sea o no de nuestra autoría es considerado *sample*, por ende, se puede entender que cualquier sonido que se grabe y use es samplear. Sin embargo, se entiende popularmente que samplear está más relacionado con utilizar *samples* exclusivamente ajenos, por lo que para este trabajo se entenderá al *sampling* dentro de esta última definición.

2.4.1 Breve historia del sampling

La técnica del *sampling* tiene orígenes en el *Bronx*, New York. A finales de los sesentas, el *Bronx* pasó por una crisis económica importante, lo que trajo consigo un alto índice de desempleo y falta de educación. Tanto jóvenes como adultos pasaron a tener pobres condiciones de vida, lo que llevó a la pobreza y al aumento de la delincuencia. En lo que respecta al arte, muchas personas, especialmente jóvenes, buscaron nuevas maneras de expresarse ante la situación que estaban viviendo. Por supuesto, no había forma de que un músico o bailarín aficionado tuviera acceso a una casa de estudios que le ofreciera la formación artística que necesitaba, por lo que el ser autodidacta y experimentar fue clave en esa época. El *sampling* surgió de la búsqueda del DJ por un ciclo musical propio, es decir, lograr extraer características únicas y personales mediante una creación ya existente (Schloss, 2004, p. 35).

La cultura *hip hop* fue forjando su propia identidad con elementos como el *graffiti*, el *Break Dance* y, por parte de la música, el *sampling*. Samplear consistía en crear un tema totalmente nuevo usando un tornamesa y un par de discos de vinilos de artistas que

principalmente hacían *Jazz*, *Blues* o música jamaicana. El *sampling* ha ido evolucionando y adaptándose a distintos géneros dentro de la música popular. Hoy en día ha demostrado ser clave para la composición de mucha música moderna, tanto fuera como dentro del *mainstream*.

2.4.2 Simpler

El Simpler es una función nativa de Ableton Live que permite la edición de una muestra de audio, no solo de su duración, sino también de su estilo de reproducción, además de poseer elementos como un filtro, un *LFO*, *WARP*, etc. Con respecto al estilo de reproducción, usaré especialmente el modo *Slice*, el cual trocea la muestra de audio –o el fragmento definido– en varias regiones que pueden ser ejecutadas con un controlador *MIDI*, tal cual se observa en la Figura 9. Finalmente, otra función útil es su capacidad de transposición y la automatización de este. Sin embargo, esta automatización está limitada a trabajar por semitonos enteros, no llegando al detalle de trabajar con *cents*.

Figura 9

Muestra del Simpler en el modo Slice



Nota. Se observa la detección automática de regiones de la muestra de audio seleccionada.

2.4.3 Criterio de elección de samples en el presente trabajo

Hoy en día no es necesario tener discos de vinilo y tornamesas para aplicar la técnica del *sampling*. En este trabajo se aprovechará las ventajas que nos da el internet y la gran variedad de música –y sonidos– que se puede encontrar dentro de este. El criterio de los audios o *tracks* que se usarán serán basados en lo que se necesite en el momento, no hay un plan inicial minucioso previo a las sesiones de composición/producción. Lo que sí se puede adelantar, es que cualquier contenido puede ser de gran utilidad para su futura transformación, desde un arreglo de cuerdas, hasta *foleys* de una ciudad.

2.5 SILO (Unfiltered Audio)

Silo es un *plugin VST* que transforma y permite manipular en tiempo real un audio con un efecto granular o de granos. A diferencia de otros efectos de modulación como el *reverb*, *chorus* o *delay*, los resultados sonoros de *Silo* o cualquier otro *plugin* granular pueden llegar a ser totalmente distintos, es decir, se puede lograr una transformación total, tanto tímbrica, rítmica o tonal de la muestra de audio con la que se trabaja inicialmente. Como se muestra en la Figura 10, este *plugin* ofrece muchos parámetros para el diseño sonoro del usuario.

Figura 10

Vista general del *plugin Silo*



2.5.1. Síntesis granular en el diseño sonoro

La síntesis granular viene de un proceso largo de desarrollo que data desde inicios del Siglo XX. Se puede hacer mención a personajes como Stockhausen, quién en la década de los cuarentas trajo grandes trabajos experimentales. Sin embargo, Curtis Roads (2001) resalta la importancia de Dennis Gabor, quien fue un físico cuyos aportes también recayeron en el área de la música. Gabor trae como base la importancia de la frecuencia y el tiempo en la composición de un sonido. En otras palabras, el sonido puede ser visto como una combinación de miles de granos (p. 57). Dicho esto, la síntesis granular implica la manipulación de estos granos a través de distintos parámetros, los cuales, podemos encontrar en el mundo digital a través de *plugins* como *Silo*.

2.5.2. Uso en el presente trabajo

El enfoque de la síntesis granular está principalmente en la creación de texturas y paisajes sonoros, que, si bien no tienen usualmente carácter rítmico o melódico definido, la aleatoriedad será un factor clave como herramienta creativa. Esta generación de movimiento y fluidez sonora da elementos importantes para las composiciones propias. Sin embargo, también podemos tener control de la afinación mediante el parámetro *pitch*, que se puede observar en la Figura 11. Este parámetro es la razón por la cual este *plugin* forma parte de esta lista de herramientas.

Figura 11

Muestra del parámetro Pitch y DEV de Silo



Capítulo 3. Sesiones de composición y producción

En el presente capítulo se abordará toda la información recopilada en mi proceso de experimentación musical, en donde busqué salir del sistema temperado tradicional y proponer algunas composiciones propias a través del uso de las herramientas digitales que se plantearon en el capítulo anterior. El capítulo abordará toda la experiencia en mi proceso compositivo. Este proceso consta de dos tipos de sesiones, en donde las primeras tratarán de composiciones y producciones de pequeños pasajes musicales –entre treinta y cincuenta segundos de duración–, las cuales tendrán como finalidad aprovechar y testear cada herramienta –anteriormente mencionadas en el capítulo II– de manera individual. Se verán también algunas ventajas y desventajas que encontré con cada una de ellas. Por otro lado, el segundo tipo de sesiones tendrá como finalidad la utilización conjunta de estas herramientas digitales para la composición y producción de dos temas de música electrónica popular. Los estilos específicos dentro de la electrónica serán detallados cuando sea pertinente. Todo se llevará a cabo en el *DAW Ableton Live 11* desde la vista *arrangement*.

3.1. Sesiones de composición y producción de pasajes musicales cortos

Inicié mi proceso con la composición y producción de algunos pasajes musicales cuya duración no excede a los cincuenta segundos. Esto me sirvió para tener una idea base a la hora del uso de cada una de estas herramientas al momento de afrontar una exploración musical con nuevas propuestas de afinación. La finalidad de que sean pasajes musicales cortos brinda una forma de ganar experiencia para crear algo a futuro de una manera más fluida y de más duración.

3.1.1. Uso de las herramientas digitales de manera independiente

Como se dijo anteriormente, las herramientas digitales tienen como objetivo ser tratadas de forma independiente en primera instancia. Sin embargo, eso no significa que solo se abrió el plugin correspondiente una sola vez o que se utilizó un solo track en la sesión de

Live. Por otro lado, también se utilizó, donde fue necesario, otro plugin que no esté en la lista que se planteó inicialmente, ya sea un instrumento virtual, un ecualizador, compresor o algún efecto de modulación. Esto último solo con la finalidad de lograr un mejor resultado a nivel de producción o mezcla.

3.1.1.1. Utilización de Entonal Studio. Para la utilización de *Entonal Studio*, empecé con la creación de una afinación personalizada. En este caso, no es necesariamente alguna propuesta propia, sino que es una recreación de una afinación ya existente, hago referencia a la escala de 24 divisiones iguales –24TE–.

Para la creación de este *preset*, añadí distintos puntos de esta afinación en la pestaña *Scale Editor* que aparece al lado derecho. Si bien se puede crear estos puntos mediante el uso de *ratios*, para este caso fue más sencillo usar el cálculo en *cents*. Partiendo de la premisa de que cada semitono equivale a 100 *cents*, empecé a crear puntos de afinación cada 50 *cents*, para así lograr un cuarto de tono. Al ser la distancia siempre la misma, bastó con replicar matemáticamente este proceso 24 veces. Una de las grandes ventajas de *Entonal Studio* es la interfaz, que permite al usuario manipular y ver con detalle los cambios que realiza de una manera muy visual, dicho esto, realizar estas 24 divisiones tomó menos de cinco minutos, el resultado se observa en la Figura 12.

Figura 12

Muestra de la escala de 24 notas creada manualmente



Como se dijo en el Capítulo II, *Entonal Studio* promete servir como *host* para cualquier otro instrumento virtual que se tenga instalado, para así poder manipular su afinación en tiempo real. Sin embargo, *Entonal Studio* también funciona como instrumento virtual, es decir, tiene integrado un sintetizador básico con el nombre de *Simple Synth*, que consta de algunos parámetros como cambiar la forma de onda, un ADSR -*attack, decay, sustain, release*-, control de tono, un delay, etc. Para esta primera composición utilicé tanto el *Simple Synth* y, en otros tracks, puse a prueba *Entonal Studio* como *host* de distintos instrumentos virtuales, para corroborar su efectividad.

Para esta composición utilicé el *tuner* de *Ableton Live*, es decir, el afinador nativo del *DAW*, el cual, dio una referencia del lugar en el que se estuvo dentro del espectro de afinación musical. Gracias a este afinador, que, si bien es bastante básico, me permitió notar algunos detalles dentro de *Entonal Studio* y su capacidad de servir como *host*. Estos detalles tienen que ver con las opciones de *Retuner*, que se abordó con más detalles en el Capítulo II.

Recordemos que el modo *MPE*, prometía una afinación polifónica, es decir, el *pitch shift* afectaría cada nota ejecutada de manera independiente, siempre y cuando el instrumento

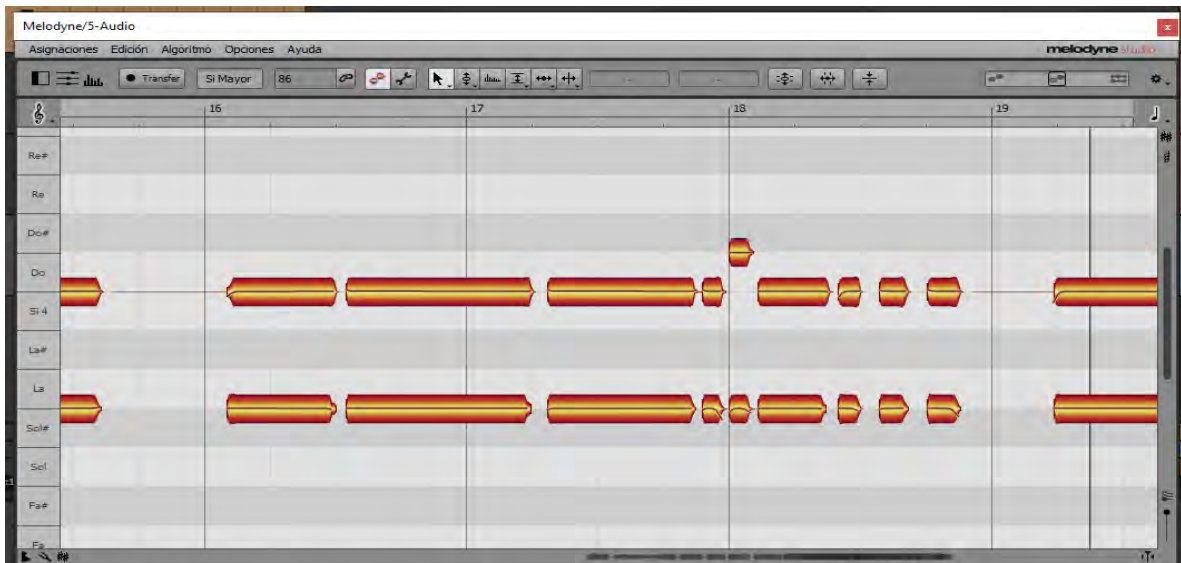
virtual que se utilice tenga compatibilidad con *MPE* y lo tenga activado. Para esto, se recurrió a una lista en internet que muestra los instrumentos virtuales compatibles con *MPE*. Entre ellos, estaban varios de la marca *Arturia*, que posee una gran cantidad de *software* y *hardware*, lo que los llevó a ser muy populares. Decidí usar el CZ V, que, efectivamente era compatible con *MPE*, puesto que se podía activar dentro del *plugin* en la pestaña de configuración. Sin embargo, noté algo extraño al probarlo junto con *Entonal Studio*. Primero, es necesario decir que si se toca este instrumento virtual como si fuera monofónico, no hay ningún problema, *Entonal Studio* es capaz de llevar la afinación a la escala escogida sin ningún problema, sin embargo, cuando se toca más de una nota a la vez, los resultados pueden variar.

Para explicar esto más a detalle, se ejecutaron dos notas en el controlador *MIDI*, sin embargo, para mi sorpresa, los resultados sonoros fueron variados. Es decir, algunas veces *Entonal Studio* realizaba de manera correcta el cambio de afinación, pero, en otras ocasiones, los realizaba de manera completamente aleatoria, siendo el resultado sonoro incorrecto.

Para darme una idea de qué es lo que sucede, usé *Melodyne*. No abrí este *plugin* para la composición, sino para que muestre de manera gráfica, qué es lo que varía exactamente a la hora de ejecutar estas dos notas. Tal cual se observa en la Figura 13, los resultados muestran que, de manera aleatoria, a veces una de las notas se desviaba un semitono, ya sea hacia arriba o hacia abajo.

Figura 13

Análisis polifónico de Entonal Studio a través de Melodyne



Nota. Desviación aleatoria de un semitono que produce por error Entonal Studio

Se puede decir entonces que se ha encontrado una fuerte limitación en *Entonal Studio*, que hasta su última versión (1.1.4), no ha sido solucionada. Por supuesto, esto no solo sucede con el *CZ V*, hay otros instrumentos virtuales que, aun siendo compatibles con *MPE*, trae esta especie de error. Por ejemplo, los mismos resultados se dieron cuando usé el *Prophet - 5 V*, también de la marca *Arturia*.

Esta limitación, sin embargo, no afecta a algunos instrumentos virtuales, como por ejemplo *Pigments*, también de *Arturia*. Cabe mencionar que, especialmente desde las últimas actualizaciones de *Pigments*, no solo es un instrumento virtual compatible con *MPE*, sino que también tiene de por sí, configuraciones nativas para usar microtonalidad y xenarmónicos. Posiblemente el algoritmo y la manera en la está programado *Pigments*, permite que *Entonal Studio* pueda manipular la afinación polifónica de este con mucha mayor precisión y efectividad. Por otro lado, para este pasaje musical corto que se creó, también se utilizó el *Simple Synth*, el cual funcionó correctamente de manera polifónica.

Finalmente, decidí probar el formato de exportación de afinaciones a un instrumento virtual compatible, en este caso, *Pigments*, el cual mencionamos anteriormente. Así como se observa en la Figura 14, *Pigments* acepta importación de afinaciones en formato *scala*. Por parte de este instrumento virtual, no hubo problema alguno.

Figura 14

Vista general del Plugin *Pigments*

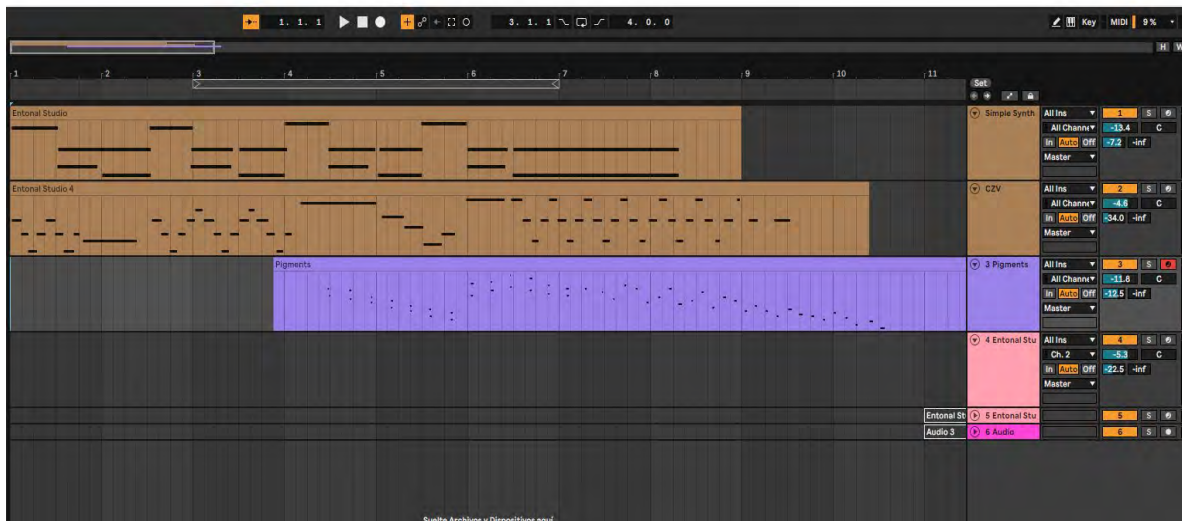


Nota. A la derecha se observa el parámetro de microtuning activado con la escala 24tet importada.

El resultado de esta primera composición/producción tuvo una duración de 28 segundos. Se observa en la Figura 15 que se usaron 3 tracks que incluyen el *Simple Synth*, el *Entonal Studio* como host de *CZ V* y, finalmente, *Pigments* con el archivo *scala* que exporté anteriormente de *Entonal Studio* (ver Anexo 1).

Figura 15

Vista de la sesión de Ableton Live con los dos tracks de Entonal Studio y el de Pigments



3.1.1.2. Utilización de la función WARP. Para la utilización del WARP, se decidió trabajar con un solo *sample* que contenía un acorde de un sintetizador de estilo *pad* en Fa mayor. Para esta composición/producción repliqué el mismo *sample* hasta obtener tres muestras iguales en distintos *tracks*, con la finalidad de darle a cada uno de estos una función distinta y que funcionen lo mejor posible a nivel de afinación. Se buscó que hubiera al menos una mínima concordancia armónica entre estos tres *tracks*, teniendo en cuenta que, a diferencia de cuando utilicé Entonal Studio, no se puede simplemente asignar una afinación cualquiera y usar el controlador *MIDI* para reproducir automáticamente estas nuevas afinaciones.

Cada uno de los tres *tracks* tuvo un tipo de *WARP* distinto, esto es debido a que me interesó aprovechar los recursos creativos en el diseño sonoro que ofrece cada uno. Para este ejemplo me decanté por el modo *tones*, *re-pitch* y *textures*. Este último fue mi punto de partida y lo usé como aquel que define las referencias en la afinación que tendrán los demás *tracks*.

La clave para marcar mis puntos de referencia en la afinación es la función de automatización del *pitch* dentro de la función *WARP*. Esta función nos permite crear nuestra

propia envolvente de variación de la afinación en toda la línea de tiempo de nuestra muestra de audio. Primero, se usó los marcadores amarillos para que el modo *textures* aporte un nuevo resultado en el diseño sonoro. Posteriormente, llegó la hora de automatizar la afinación, la cual, se podría decir que ofrece una edición microtonal, puesto que no se limita a la edición por semitonos enteros, sino también por *cents*. Esto es muy positivo, puesto que se pudo ser más precisos.

Inicié con mantener la afinación inicial por apenas dos segundos antes de alterarla al primer punto que es $3.5\ st$ –semitonos–. Es decir, se está moviendo 3 semitonos y medio hacia arriba con respecto a la afinación inicial. Inmediatamente, mediante un *glissando*, este punto cambia a $-1.67\ st$, el cual sí se mantiene hasta cambiar otra vez al punto $-5.65\ st$ nuevamente con un *glissando*. Cabe aclarar que el uso de *glissando* no es necesario, los puntos deseados pueden cambiar de golpe, pero acá se buscó algo progresivo por el contexto musical.

Como se observa en la Figura 16, luego de automatizar, los puntos resultantes son los siguientes: $0\ st$, $3.50\ st$, $-1.67\ st$, $-5.65\ st$, $-7.13\ st$ y $2\ st$. Obviamente no hay un límite con respecto a la cantidad de puntos automatizados que podemos usar, esta fue solo una pequeña muestra que ahora sirve como base para los otros *tracks*.

Figura 16

Automatización del parámetro pitch



Nota. Mostrada a través de la línea de tiempo del audio seleccionado.

La función del primer *track* es servir como capa de sonido principal. Cabe mencionar que esta composición/producción es bastante etérea y no hay una presencia melódica o rítmica definida. Con respecto al segundo *track*, este tendrá la función de añadir pequeños pasajes sonoros que complementarán un poco la variedad en el resultado final.

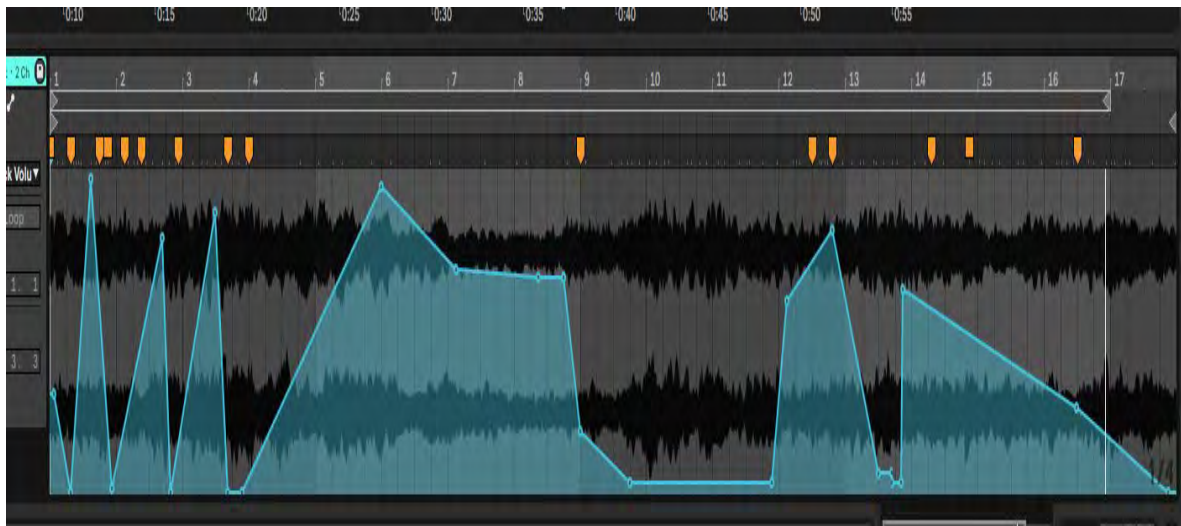
En el segundo *track*, decidí usar el modo *re-pitch*, sin embargo, este trae un nuevo desafío. En este modo, no se puede automatizar la afinación como lo se hizo en el modo *textures*, dado que, precisamente la función de este, es variar la afinación de nuestra muestra de audio o *sample*, exclusivamente a través de los marcadores amarillos de los que hablamos anteriormente en el capítulo II. Recordemos que, al separar o acercar estos marcadores, se puede subir o bajar la afinación original del fragmento seleccionado. Si bien se puede usar como referencia algún afinador como el *tuner*, este método sigue siendo muy ambiguo, por lo que, me di cuenta de que mi mejor herramienta era el oído.

El trabajo con el segundo *track* fue, mediante los marcadores amarillos, acercarse a la afinación del primer *track* mediante nuestra percepción auditiva. Adicionalmente, se me ocurrió usar automatización en el volumen del audio –tal como se muestra en la Figura 17–

para que así solo se escuche en momentos clave y no sea necesario utilizar toda la duración de este. El resultado fue bueno y se escucha coherencia entre los dos primeros *tracks*, aunque esto último puede cambiar respecto a quién lo escuche.

Figura 17

Automatización del parámetro volumen



Nota. Mostrado a través de la línea de tiempo del audio seleccionado.

Finalmente, el *track* número tres tuvo la función de darle riqueza a las frecuencias bajas, básicamente como un bajo, por lo que una de las primeras cosas que hice fue ponerle un *plugin* que emule un amplificador de bajo eléctrico. Posteriormente, con el modo *tones* diseñé mi sonido deseado a través de los marcadores amarillos en distintas posiciones. Afortunadamente, el modo *tones* también permite automatizar la afinación a gusto, por lo que el proceso fue más sencillo.

Después tuve un nuevo desafío, y es que tuve que acercar el audio a la función de un bajo, es decir, bajar más la afinación, pero buscando tener concordancia con los *tracks* anteriores, especialmente el primero. Esto se soluciona usando un poco de matemática básica. Teniendo ya los puntos de referencia anteriormente mencionados, los usé tal cual, pero restándoles doce o veinticuatro semitonos según nuestro criterio, tal cual se observa en la

Figura 18. Por ejemplo, si usamos el punto -1.67 st , lo cambiamos a -13.67 st . Haciendo esto, el resultado fue el deseado y se mantuvo la concordancia con el resto de *tracks*.

Figura 18

Automatización del parámetro pitch



Nota. Mostrado a través de la línea de tiempo del audio seleccionado, al cual, se le restaron 12 semitonos extra.

Para finalizar, acabé teniendo tres *tracks* que partieron usando la misma muestra de audio o *sample* y los transformé en una composición/producción microtonal y de xenarmónicos coherente. El resultado final tuvo una duración aproximada de cuarenta y dos segundos (ver Anexo 2).

3.1.1.3. Utilización de Melodyne. *Melodyne* es otra herramienta bastante gráfica, al ser un *plugin* dedicado a la afinación monofónica o polifónica, siempre nos va a dar una referencia clara del fragmento musical que se le haya asignado a analizar, así como los cambios realizados. Para esta composición/producción, mi plan fue partir de un *sample* vocal, el cual fue editado un poco para que se ajuste al tempo del *DAW*. A su vez, se le agregó también un patrón rítmico que sirvió como base musical.

El objetivo luego fue agregar otros elementos, tales como un bajo, unos *pads* o un recurso que sirva para generar contrapunto. Pero antes de todo esto, el siguiente paso ahora es definir la afinación. El uso de *Melodyne* puede ser similar a la utilización de la función de

automatizar en *WARP*, dado que este te da la nota en la que está cada punto analizado, así como las desviaciones en *cents*. Por ejemplo, en la Figura 19 se observa que se está marcando un fragmento en la nota MI, con una desviación de *-5 cents*.

Figura 19

Análisis de un fragmento de audio



Nota. La selección del audio en la parte izquierda y la nota que suena y su desviación en cents en la parte superior.

Lo que pude hacer es, simplemente, proponer algunas afinaciones editando el audio base y luego acercar los otros audios que usé a la nueva afinación propuesta. Sin embargo, quise ir un poco más allá y trabajar con una afinación ya existente, para eso recurrí a *Entonal Studio*. Me puse a revisar algunos de sus *presets* para encontrar una afinación que me llame la atención, finalmente me decanté por la *7 limit - Hexany*, así como se observa en la Figura 20. Cabe aclarar que *Entonal Studio* solo fue usado para encontrar una afinación ya existente, por lo que no tuvo ninguna participación en el resultado musical final.

Figura 20

Vista del plugin *Entonal Studio* con el preset *7-limit Hexany*



Una vez con esta afinación planteada, llegó el momento de transformar los *ratios* que nos muestra *Entonal Studio* en referencias más claras para nosotros, es decir, notas. Para ello, usé el *Simple Synth* para que de una onda senoidal. Luego, usé el *tuner* en las seis notas del *preset* y se obtuvo los resultados que se muestran en la Figura 21.

Figura 21

Ratios de la afinación *7-limit Hexany* y los resultados obtenidos en el *tuner*

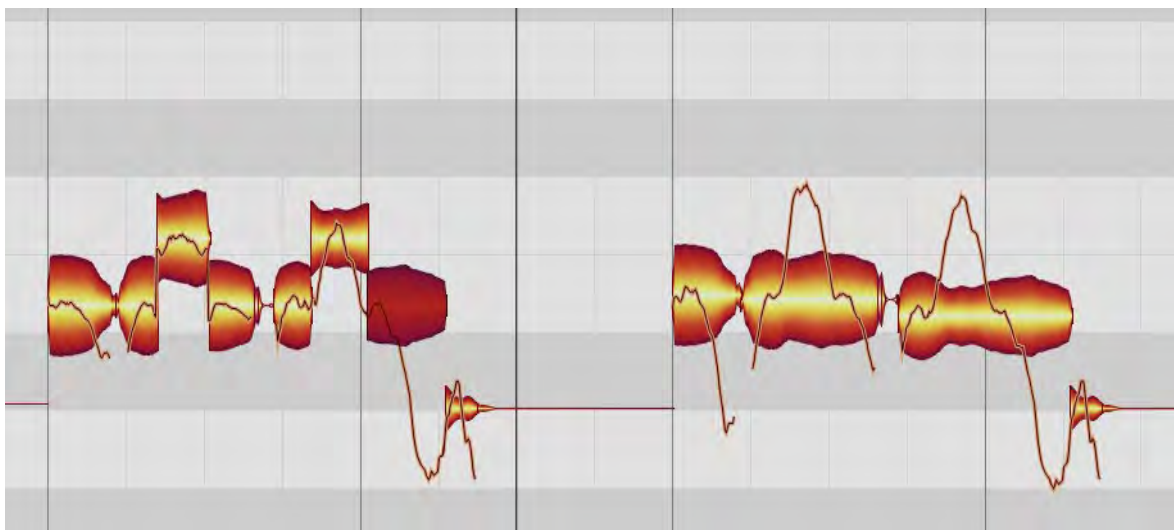
Ratio	Nota y desviación en cents
35/32	RE -44.9 cents
5/4	MI -13.7 cents
21/16	FA -29.2 cents
3/2	SOL +2 cents
7/4	LA# -31.2 cents
15/8	SI -11.7 cents

Una pequeña limitación de *Melodyne*, es que no deja trabajar con decimales en los *cents*. Lo que hice fue redondear este número a su entero más cercano, como por ejemplo, ir del RE -44.9 al RE -45. En la Figura 22 se observa cómo trabajé con esa escala o afinación

obtenida, por lo que empecé por acercar el *sample* vocal original a estas nuevas afinaciones. Este procedimiento puede ser algo tedioso, pero me dio mucha libertad para la edición.

Figura 22

Proceso de afinación del *sample* vocal original a la afinación 7-limit Hexany



Una vez hecha la propuesta creativa en la edición del primer audio en *Melodyne*, llegó la hora de hacer lo mismo con otras muestras. Por ejemplo, decidí usar una librería que nos ofrece un *cello* realizando la técnica del *staccato*, con la finalidad de servir como acompañamiento a la voz principal. Ahora la cuestión fue cómo hacer para que este instrumento –tocado a través de mi controlador– pueda acercarse a la nueva escala o afinación base que tengo. Mi solución fue simplemente tocar las notas de la escala sin tener en cuenta la variación en *cents*, como por ejemplo el re, si, la#, etc. Posteriormente, convertí esa información *MIDI* grabada en audio, para que así pueda ser analizado y modificado a través de *Melodyne*.

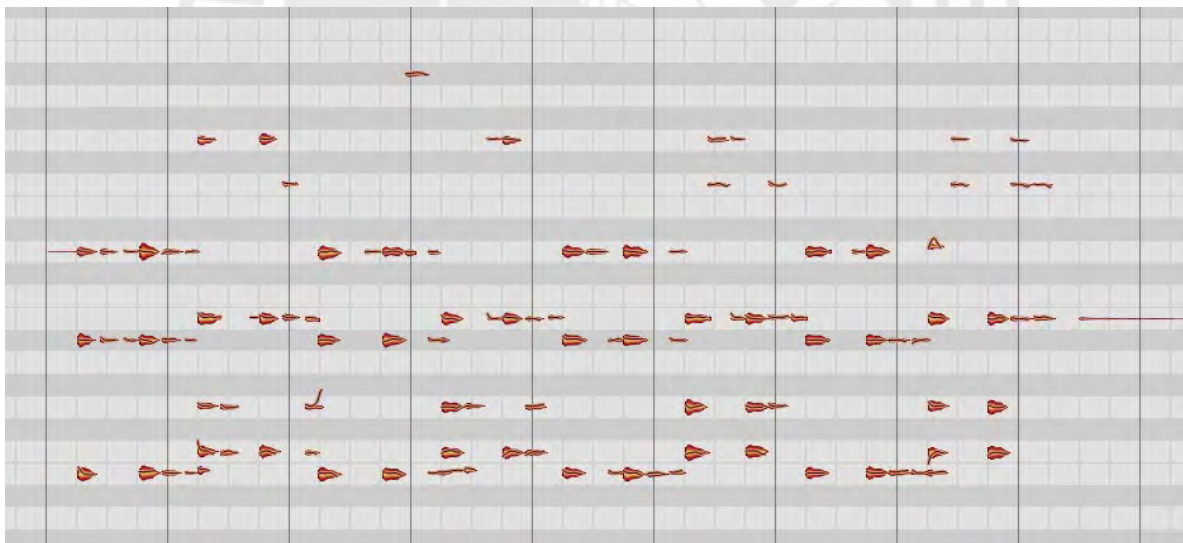
El proceso de grabación en *MIDI* y posterior transformación a audio fue exitoso y relativamente fácil, aunque el tiempo que toma afinar correctamente nota por nota dentro de *Melodyne* puede tomar un buen rato. Luego de tener los primeros *tracks* listos, era hora de crear un *track* de bajo. Para este punto, había notado que la nota MI -13.7 *cents* era una especie de nota madre de la escala. O tal vez, esa sensación la tenía por cómo la

composición/producción se fue desarrollando. Sea cual sea el caso, el tener esa nota como referencia de una base dentro de la escala, invita a consolidar esa sensación mediante un nuevo *track*, en este caso, un bajo. Fuera de lo mencionado, este nuevo *track* tuvo el mismo proceso que el audio del *cello* y el resultado fue convincente.

Finalmente, con el objetivo de probar el análisis y edición polifónica de *Melodyne*, decidí probar tocando algunas notas simultáneamente –bicordios y triadas–, que tendrán la labor de reforzar la armonía. *Melodyne* puede identificar de manera acertada los audios polifónicos, sin embargo, a simple vista ya luce algo engorroso de editar, muestra de ello se ve en la Figura 23. Fuera de esto, se puede lograr un resultado bastante óptimo si se toma el tiempo de adaptarlo a nuestro gusto, por mi parte, no hubo problema para trabajar con estas condiciones.

Figura 23

Vista del análisis polifónico de Melodyne de una muestra de audio seleccionada



La composición/producción resultante tiene una duración de treinta y cuatro segundos y, a nivel de opinión personal, creo que los resultados con respecto a crear un pasaje musical con la escala *7 limit - Hexany* fueron bastante óptimos (ver Anexo 3).

3.1.1.4. Utilización del Simplifier de Ableton Live. El Simplifier es una herramienta muy útil a pesar de no ser tan compleja como el Sampler, el cual también es nativo de Ableton Live. La razón por la que se eligió específicamente el *Simplifier* es porque permite asignar cuanto fragmento de nuestro audio se desee a las distintas teclas del controlador *MIDI*. Esto se configura fácilmente desde que elegimos el modo de reproducción *Slice* que esta función nativa ofrece.

A día de hoy existen muchas técnicas de *sampling*. Depende de la creatividad del artista encontrar la que más se adecua a ellos, además de descubrir cuál puede ofrecerle más opciones interesantes musicalmente hablando. Mi estilo de *sampling* para este trabajo es netamente digital, pero me limitaré a trabajar solo con música hecha por terceros. Para esta composición, se planteó usar desde *samples*, obras o piezas de otros artistas, hasta recurrir al uso de muestras libres de derecho de autor que ofrecen servicios como *Splice* o *Loopcloud*.

Componer usando *samples* ajenos con ayuda del *simplifier* me llevó a una búsqueda un poco ardua en el internet, en el intento de encontrar material musical que pueda resultar útil. No me centré en conseguir material exclusivamente fuera del sistema temperado. Después de todo, a pesar de que lo encuentre, no se puede estar seguro del planteamiento original del artista, es decir, tal vez el artista pensó en una afinación en concreto, como también pudo no pensar en alguna, sino que decidió lanzarse solo a una composición libre en ese aspecto. Esto último mencionado es parte del desafío que me puse voluntariamente. Intenté llevar todos los *samples* encontrados a una composición/producción que me convenza con respecto a la afinación. Adelantando resultados, para este proceso no traté de llegar a una afinación específica como cuando se trabajó con *Melodyne*.

Otro gran desafío de esta composición, fue tener una coherencia musical al momento de mezclar estos *samples*. Lo difícil fue tener el criterio suficiente para determinar cuándo estas combinaciones tienen o no sentido a nivel de estética, por supuesto, siempre a nivel de

gusto personal. Se puede decir que es similar a unir las piezas de un rompecabezas para crear algo totalmente nuevo.

Empecé la composición con un *sample* de una línea de bajo, el cual simplemente tomé de mis archivos dentro de la computadora. Aproveché el reconocimiento automático del *simpler* de las transientes del *sample*, esto le asignó cada fragmento a una región específica de mi controlador *MIDI*, lo que se puede observar en la Figura 24. Dicho esto, procedí a tocar un poco con el controlador y obtuve un *groove* que me gustó.

Figura 24

Vista general del *Simpler* en el modo *Slice* con la muestra de audio de un bajo eléctrico



En el Capítulo I, hice mención al grupo de rock llamado *King Gizzard and the Lizard Wizard*. En su disco *Microtonal Flying Banana*, el método de composición microtonal se limitó a los instrumentos melódicos. Por otro lado, los instrumentos cuya labor era armónica, siguieron en el sistema temperado. Dado que es complicado el uso del *simpler* para llevar varios *samples* a un solo tipo de afinación o escala y, teniendo en cuenta que la automatización del *simpler* solo permite moverse por semitonos enteros, concluí en hacer algo similar a la banda mencionada. Mi idea fue usar microtonalidad o xenarmónicos sólo en algunos *tracks*, manteniendo el sistema temperado en los demás. Usando el *tuner*, observé que el *sample* de bajo que escogí, se mantenía en el acorde de mi menor. Dicho esto, se me

ocurrió tener como base este acorde para acercar los otros *samples* a una armonía más coherente bajo este contexto.

El siguiente *sample* escogido fue tomado de una composición microtonal de Carlo Serafini, llamada “Double Trouble”, la cual se encuentra en *Youtube*. Lo primero que hice fue panear el audio al lado derecho para un reconocimiento más sencillo. Posteriormente, añadí el audio al *simpler* y decidí usar la opción de *region*, en lugar de la identificación automática de las transientes, puesto que el programa no las identificaba del todo bien. En la opción de *region*, el troceo de la muestra de audio se divide en partes iguales, depende del usuario el definir la cantidad. Para este caso, decidí dividirlo en treinta, a los que automáticamente se asignaron cada uno de estos fragmentos a treinta teclas de mi controlador *MIDI*. Esto se puede observar en la Figura 25.

Figura 25

Vista general del *Simpler* trabajando en modo *Slice* y dividiendo el audio seleccionado en treinta partes iguales



La pieza de Serafini, según el mismo compositor explica en la descripción del video, está pensada en la escala Carlos Gamma –con algunas alteraciones propias–. Esta afinación microtonal cuenta de 36 subdivisiones, sin embargo, mi objetivo es llevar este *sample* a que tenga coherencia con el mi menor del *track* de bajo. Después de un rato de andar tocando con

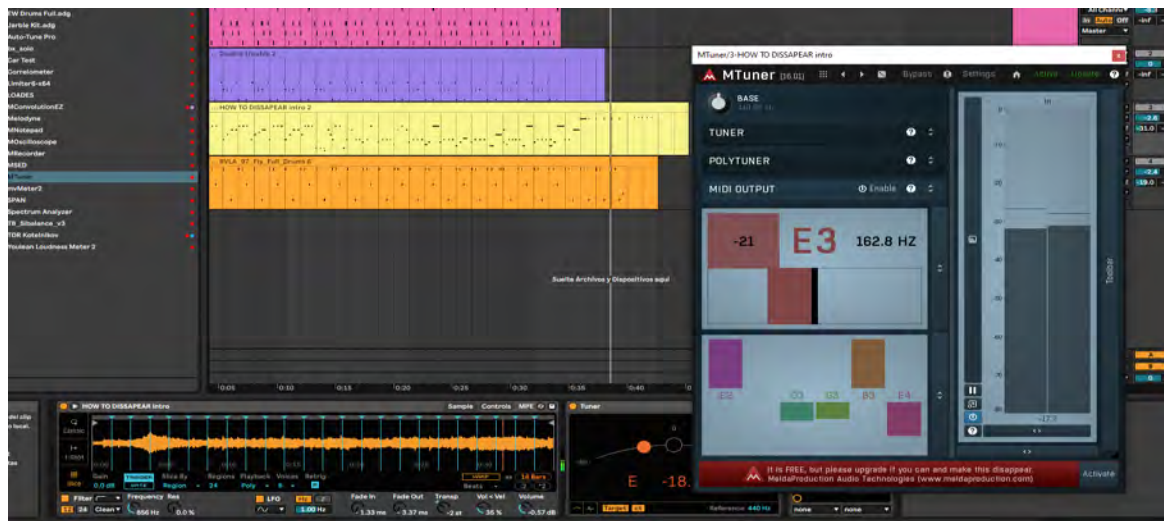
mi controlador *MIDI*, se logró un resultado decente a nivel de escucha, además de tener cierta referencia con el *tuner*.

El paso siguiente fue agregar un *sample* de batería que apoye el *groove* del bajo, en donde también se usó el *simpler* y se troceó en varios fragmentos, el paneo en ambos se mantuvo en el centro. Lo siguiente importante a mencionar fue el *track* final, el cuál en un inicio pensé en que tenga un soporte armónico, como algunas cuerdas o *pads*. Para ello usé el intro de la canción “How to Disappear Completely” de la banda *Radiohead*, que básicamente tiene participación de cuerdas, guitarra y algo de voz que decidí incluir. El resultado al trocear y empezar a tocar fue que, más que una capa armónica clara, era también un aporte de texturas gracias al rasgueo de la guitarra, el cual se había deformado con el azar de la reproducción de los fragmentos.

Edité un poco el *sample* general, empezando por el paneo, el cual lo puse en la izquierda. Luego decidí quitarle frecuencias bajas para que no interfiriera con el espacio del bajo. Posteriormente, utilicé el *tuner* para tener una referencia de las notas, sin embargo, no las detectaba apropiadamente, por lo que tuve que usar otro afinador más preciso llamado *Mtuner*, tal cual se observa en la Figura 26. Con el nuevo afinador deduje que, para una mejor coherencia armónica con el resto de la música, debía bajarle dos semitonos al *sample* en general. Una vez hecho esto, procedí a tocar por un rato hasta que encontré un resultado que me agradó, dado que el afinador marcaba en varias ocasiones notas como el mi, el fa# o el sol.

Figura 26

Utilización del plugin Mtuner



El resultado final tiene una duración de cuarenta y tres segundos aproximadamente. Sirve perfectamente como un *beat* de *hip hop*, al cual solo faltaría que un rapero le aporte sus rimas. Con respecto a la percepción del uso del *simpler*, personalmente siento que puede resultar algo complicado lograr algo con las complicaciones y retos expuestos anteriormente. Sin duda, preferiría componer con ayuda de otras herramientas, como el *Melodyne* o el *WARP*, que me den una edición más precisa. De todas formas, fue una experimentación interesante y, seguramente con una mayor inversión de tiempo, se pueden lograr resultados más complejos (ver Anexo 4).

3.1.1.5. Utilización de Silo. *Silo* supone una gran herramienta de diseño sonoro. La síntesis granular puede generar texturas aleatorias muy variadas. Para esta composición/producción me centré en consolidar dos *tracks* que tuvieran coherencia entre sí, con un carácter que se pueda percibir como microtonal o con presencia de xenarmónicos.

Silo tiene muchas configuraciones, sin embargo, solo nos interesa mencionar el parámetro llamado *Pitch*. Este nos deja manipular la afinación del audio que se esté procesando en tiempo real. Además de eso, este parámetro se puede automatizar, logrando así una personalización muy precisa. El parámetro *Pitch* se puede configurar de dos maneras

llamadas *Note* y *Tuning*. Ambas son similares, la única diferencia es que en el modo *Tuning* podemos afinar microtonalmente, es decir, entre semitonos, tal cual se observa en la Figura 27. Finalmente, también tiene un parámetro llamado *Deviation -DEV-*, que, según el porcentaje asignado, el *pitch* se irá desviando levemente de manera aleatoria.

Figura 27

Parámetro *pitch* del plugin *SILO* con el *DEV* a un 31%



Mi plan para esta composición/producción fue grabar dos audios en una misma escala, re menor. Una vez hecho esto, realicé una automatización del parámetro *Pitch* a cada uno de estos *tracks*, siempre manteniendo una coherencia entre ellos. Fue algo similar a lo que se vio cuando utilicé la función de *WARP*. Sin embargo, acá la aleatoriedad genera resultados bastante únicos de manera inmediata, pero, dependiendo del resultado sonoro mediante la configuración de otros parámetros de *Silo*. Por ejemplo, el *Rate* determina la velocidad de los granos, así como el *Reverse* incluye la posibilidad de que los granos se reproduzcan en reversa. Todos estos parámetros colocan cada audio asignado en una posición donde se puede perder la personalización precisa de la afinación, en el sentido de que la coherencia armónica se ve condicionada. Esta fue la razón de usar dos audios con una misma escala, puesto que se corre menos riesgos.

Para el primer audio grabé un pequeño pasaje de piano, mientras que para el segundo decidí grabar mi voz entonando algunas notas al azar dentro de la escala. Luego de esto, a cada uno le asigné el *plugin Silo* y moví parámetros que me ayudarían en mi diseño sonoro. Para el tema de la afinación, empecé colocando en el *track* de piano un *pitch* de -2.516 st, moviéndose cada cierto tiempo con ayuda de la línea de tiempo. Posteriormente imité el mismo recorrido con el *track* vocal, aunque pude haber asignado otros valores y guiarme mediante el oído y/o el *tuner*. La razón por la que asigné los mismos valores fue porque, si quería buscar algo de variedad, tenía a disposición el parámetro *DEV* del cual hablé anteriormente. A ambas instancias de *Silo* le agregue entre 30% a 40% de aleatoriedad en este parámetro. En la Figura 28 se puede observar el *plugin* más las líneas de edición de la automatización.

Figura 28

Automatización del parámetro pitch



Nota. Se observa la automatización mediante las líneas rojas.

El resultado final fue un pasaje textural, más cercano a la música *ambient*. La duración final fue de treinta y cinco segundos aproximadamente. *Silo* es una muy buena herramienta para el diseño sonoro microtonal/xenarmónico; sin embargo, considero que sus

aportes serían mucho más grandes si se complementa con otras herramientas vistas en este trabajo (ver Anexo 5).

3.2. Sesiones de producción y composición de dos temas de música electrónica popular

En la sección anterior se experimentó con las herramientas digitales con la finalidad de conocer a fondo cada una de sus virtudes y limitaciones de manera individual. Además, es el apartado más preciso en lo que refiere a la utilización a detalle de cada una de las herramientas. Por otro lado, en este apartado se tiene como objetivo ir un poco más allá y componer/producir música con una estructura más definida y una planeación más completa, es decir, un tema completo.

En total serán dos temas, los cuales tienen como finalidad mostrar la utilización de recursos del lenguaje microtonal/xenarmónico dentro de dos estilos distintos dentro de la música electrónica popular y plantear un procedimiento único para cada uno de estos temas en lo que respecta a la utilización de las herramientas digitales.

El proceso compositivo de estos temas varía de acuerdo al estilo escogido dentro de la electrónica, ya sea por su estructura, sus influencias, bases rítmicas, etc. Ambos estilos fueron seleccionados por mero gusto personal, dado que hay una mayor familiaridad con las características musicales básicas de cada uno de ellos. El primer estilo es conocido como *future garage*, un derivado del *UK-garage* que tiene popularidad en el Reino Unido. Por otro lado, el segundo estilo viene a ser el *hip hop instrumental*, específicamente visto desde el lado más experimental y abstracto. Ambos estilos serán abordados a detalle más adelante cuando sea pertinente.

En el proceso de composición/producción de ambos temas haré mención a, primeramente, el estilo escogido y los artistas que sirven como referencia para el proceso compositivo. Posteriormente, procederé a comentar la o las afinaciones/escalas escogidas en cada momento, además del planteamiento estructura general. Más adelante, se hará mención

a la utilización de las herramientas digitales dentro del contexto de cada uno de estos temas. Se hablará del criterio para utilizar dichas herramientas en cada una de las secciones de la estructura que ya se habrá abordado para entonces. Se hará precisión en mi experiencia dentro del proceso, resaltando los problemas que pueden surgir y las soluciones planteadas. Finalmente, se hará mención a otros recursos de composición/producción que se usaron. Esto solo con la finalidad de justificar algunos detalles extra dentro de nuestro proceso compositivo.

3.2.1. Tema 1

El primer tema tiene al *future garage* como estilo principal. Realmente es complicado definir características muy específicas dentro de varios géneros musicales y sus respectivos subgéneros. En el caso del *future garage* no es la excepción, por lo general se puede entender como un estilo que busca traer nuevos aportes musicales al *UK-garage* tradicional, el cual tiene influencias del *house* y el *jungle*.

Con respecto a los artistas, desconozco si alguno de ellos ha traído lenguajes microtonales/xenarmónicos a este estilo en concreto. Pero su música por sí misma me va a servir como influencia. Si bien dije anteriormente que el *future garage* es difícil de definir, bajo mi criterio ya tengo artistas que representan muy bien este estilo, en los cuales puedo destacar a *Burial*, *Volor Flex*, *Ross from Friends*, *Joy Orbison* o *DJ Kuroneko*. Tener en consideración a estos artistas me sirve para, posteriormente, explicar mi proceso creativo en ámbitos de estructura, ritmos, técnicas, etc.

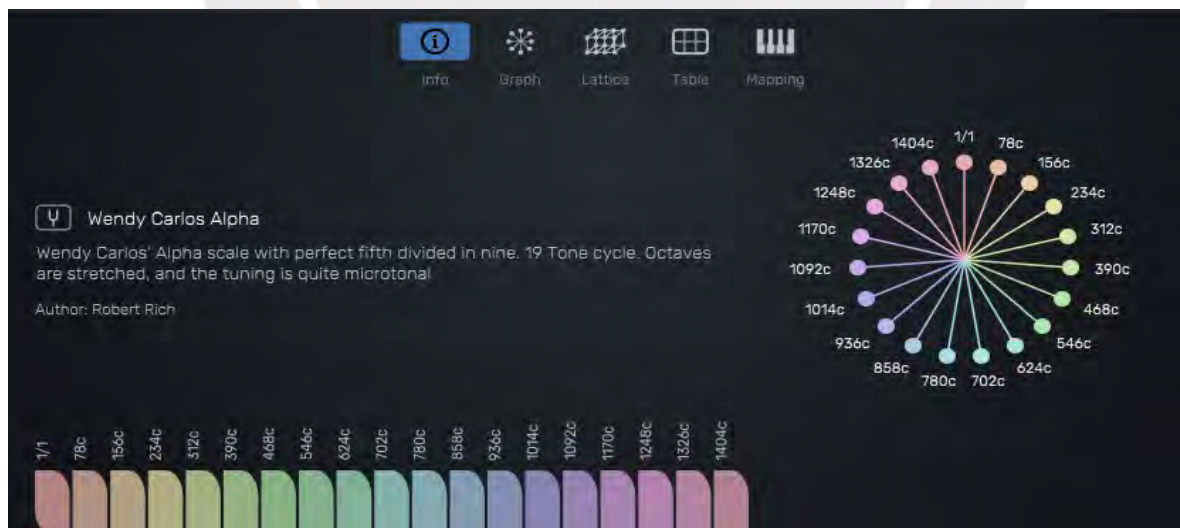
3.2.1.1. Planteamiento de la afinación/escala y planeación estructural. El punto de partida es elegir una afinación/escala con la cual se pueda experimentar y suponga un nuevo desafío compositivo. En este caso, utilicé *Entonal Studio* para buscar entre sus *presets* y conseguir una afinación que me resultó interesante. Finalmente me decidí por *Wendy Carlos*

Alpha, una afinación estrictamente microtonal, puesto que todos sus intervalos dentro de la escala son iguales, además de ser más pequeños que un semitono.

La afinación *Wendy Carlos Alpha* –también conocida como *Alpha Scale*–, como su propio nombre lo dice, fue creada por Wendy Carlos, una de los músicos con más aportes en lo que respecta a la música electrónica en el Siglo XX. Wendy utilizó por primera vez esta afinación en su disco *Beauty in the Beast* de 1986. Para entender mejor cómo se conforma esta afinación o escala, se debe tener como punto de partida la nota la –440 Hz–, la cual se irá moviendo por un valor de *78 cents*. Bajo esta premisa, las divisiones de esta afinación siempre irán por un camino constante; sin embargo, no vamos a tener una *octava exacta*, es decir, no vamos a encontrarnos con la nota la –880 Hz– luego de las 19 divisiones. Por una cuestión matemática, el intervalo de octava perfecta no estará presente en este contexto. A continuación, en la Figura 29 se tiene una representación gráfica de esta afinación dentro de *Entonal Studio*.

Figura 29

El preset Wendy Carlos Alpha dentro de Entonal Studio



La estructura de este tema se basa en algunas influencias que tengo, especialmente en aquellos artistas que mencioné anteriormente. A veces se entiende la música electrónica popular como un género que se caracteriza por ser muy repetitivo. A opinión personal esto no

es del todo erróneo; sin embargo, considero que hay mucha variación en los detalles, especialmente en referencia a las capas que se van añadiendo cada cierta cantidad de tiempo y que forman parte del diseño sonoro final. Pongo de ejemplo a las pequeñas melodías –sean principales o contrapuntísticas–, alteraciones en el ritmo base, presencia de *foleys* o cambios tímbricos mediante algún parámetro de los sintetizadores, etc. Personalmente considero también, en mi experiencia como oyente de *future garage*, que este estilo en particular es aún más repetitivo y evita grandes cambios en el ritmo o el timbre de los sintetizadores. Por otro lado, también es un estilo muy apegado al *lo-fi*, cuya peculiaridad radica en la búsqueda por sonoridades y timbres de “baja calidad”. Finalmente, dicho todo esto, procederé a describir cada parte o sección de la estructura de mi tema musical, así como complementar la información con detalles sobre mi proceso compositivo, de diseño sonoro y mi camino para llegar a lenguajes de la microtonalidad/xenarmónicos.

En la introducción consideré preciso tener sonoridades etéreas, dado a que el *UK-garage* tiene influencias de la música *ambient*. Esta sección del tema la aproveché para *presentar* la afinación *Wendy Carlos Alpha* mediante unos *pads*, los cuales son apoyados por otros elementos como *chops* vocales y otro sintetizador, este último se encarga de traer más notas de esta escala para una mejor percepción del oyente.

La sección A del tema presenta el ritmo base principal, el cual se repite básicamente en todo momento hacia el final. Para este punto, la armonía que realizaban los *pads* ha cambiado, ofreciendo más movimiento y cambio. En adición, decidí implementar un instrumento melódico que será protagonista en esta sección, buscando concordancia con el planteamiento armónico anterior.

Añadí un pequeño interludio con la finalidad de cambiar el protagonismo de las notas con respecto a la sección A. Con esto me refiero a que, en la sección A se usó solo algunas notas o puntos de afinación de esta escala, por ende, este interludio tendrá como función traer

algunas notas extra, sea en el mismo registro o abordando también áreas más agudas o graves.

Ahora quiero hacer mención a la sección B, la cual ya viene con la premisa de tener nuevas sonoridades dentro de la misma escala/afinación. Posiblemente se pueda percibir como una afinación distinta a la original, así como si fuera una especie de modulación. Sin embargo, solo se trata de aprovechar más aún el gran rango que tenemos disponible. En resumen, no hay mayores diferencias entre esta sección y la anterior.

3.2.1.2. Herramientas utilizadas. En el punto anterior se detalló el planteamiento estructural y de afinación. En este apartado, se revisarán las herramientas digitales utilizadas en este contexto. Teniendo la idea estructural más clara, abordaré cada una de estas secciones y comentaré cómo utilicé las herramientas en cada contexto.

En la introducción utilicé *Entonal Studio* para definir una afinación/escala. Posteriormente, dentro del *plugin* abrí el *Pigments* de *Arturia* para buscar unos *pads*. Personalmente considero que hay que tener mucho cuidado con la elección de los *presets*, dado que, estos pueden estar contruidos en varias capas, de las cuales, algunas o todas no escapan a estar alteradas una octava –arriba o abajo–. Como dije anteriormente, esta escala/afinación no consta de octavas perfectas, es decir, que el mismo punto no se repetirá exactamente sea un registro más agudo o grave. Por lo tanto, considero que es de gran ayuda escribir una lista con las frecuencias exactas –en hercios– y la nota a la que más se acerca, pudiendo incluir la desviación que existe en *cents*. Pongo de ejemplo: $fa\# -18\ cents = 366\ Hz$. Una vez hecho esto, se puede trabajar de manera más precisa, aunque puede resultar una inversión de tiempo considerable, aunque el trabajo se vuelve mucho más flexible con ayuda del internet. Por supuesto, con *Entonal Studio* como *host* de los instrumentos virtuales, nos ahorramos esta tarea, ya que todo está establecido dentro de *Piano Roll* y el lenguaje *MIDI* en general. Sin embargo, no servirá de mucho si dentro del instrumento virtual tenemos alterada

la octava del sonido original. Por supuesto, si el compositor decide ignorar esta recomendación, es libre de hacerlo. A continuación, en la Figura 30 muestro la lista con algunas de las frecuencias específicas de la escala –en Hertz–, así como la desviación en *cents* con respecto a una nota de referencia y, finalmente, la tecla que corresponde al teclado *MIDI*.

Figura 30

Algunos puntos de afinación de la escala Wendy Carlos Alpha

Frecuencia (hercios)	Nota de referencia con desviación en cents	Nota ejecutada en teclado MIDI
245hz	B3 -14	Ab3
268hz	C4 +42	Bb3
292.9hz	D4 -4	C#4
321hz	E -46	D4
366hz	F#4 -18	F4
551.2hz	C#5 -10	D5
576hz	D5 -32	Eb5
722.6hz	F#5 -41	Ab5
789.1hz	G5 +14	Bb5
865hz	A5 -30	C6

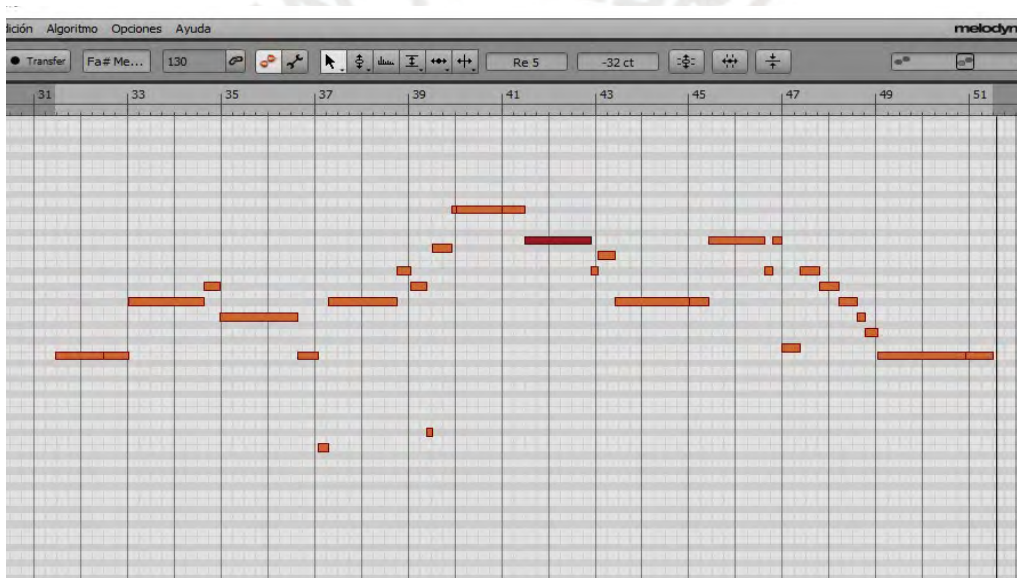
Siguiendo con la introducción, añadí otro *track* con *Entonal Studio*, pero con la intención de probar otro instrumento virtual. En este caso decidí utilizar el *UVI Workstation* de la marca *UVI*, dado que, a diferencia del *Pigments*, este conjunto de instrumentos virtuales usa como base el uso de *samples* y no de síntesis digital, además de no ser compatible con *MPE*. Las diferencias se notaron rápidamente, debido a que *Entonal Studio* fue incapaz de que el *plugin* de *UVI* se pueda tocar de manera polifónica, a pesar de estar en el modo *Multichannel* dentro de las opciones de *retuner*. Si se prueba de esta manera, el instrumento no emitirá ningún sonido. La única opción de *retuner* que funciona óptimamente es el modo *Mono*, aunque esto significa que el instrumento virtual solo podrá funcionar de manera monofónica. Sabiendo esta limitación, decidí utilizar el instrumento virtual para ejecutar

algunas notas que exponen varias notas de la escala/afinación, con la finalidad de que se vayan consolidando en la percepción del oyente.

Pasamos a la sección A, en donde puse a prueba *Melodyne* para la edición de un pasaje melódico que cree usando una librería de *samples*, específicamente de una guitarra eléctrica. Esto se puede ver en la Figura 31. Es válido añadir que fue necesario la utilización de la lista con las frecuencias exactas de la escala/afinación propuesta, para tener una referencia clara en la edición.

Figura 31

Línea de la guitarra siendo manipulada en Melodyne



En el interludio utilicé *Entonal Studio* para presentar más notas de la escala/afinación con respecto a la sección A. Por otro lado, también hice uso de *SILO* para generar unos *pads* que aporten riqueza armónica. Si bien pude acercarme a las frecuencias requeridas mediante la automatización del parámetro *pitch*, considero que, el cambio de afinación dinámico y progresivo ofrece resultados interesantes a nivel de diseño sonoro. Sin embargo, a mi percepción se debe tener cuidado si hay muchos elementos armónicos o melódicos, puesto que se puede volver algo caótico en lo que respecta a la armonía.

En la sección B me centré en darle protagonismo a los *samples* vocales de mi elección, ya que es muy común en este estilo. Añadí fragmentos de la canción “Pasan los Días” de Natalia Lafourcade. Se puede decir que utilicé la técnica del *sampling*, pero es preciso aclarar que no fue mediante el *simpler*. La herramienta digital que usé fue el *WARP*, con la finalidad de editar un poco el audio original mediante el modo *Tones* y acercando el audio original a la afinación planteada mediante la manipulación de semitonos y *cents*. Para este caso, diría que sí es útil tener la lista que mencioné anteriormente, es decir, con la frecuencia exacta y la nota de referencia. A pesar de esto, el uso del *tuner* se puede volver muy limitado dado que no es tan sensible y no otorga resultados satisfactorios en todos los casos. Debido a esto, tal como mencioné anteriormente, me vi en la obligación de utilizar un afinador distinto, que no es nativo de *Ableton live*.

Si bien la edición de la afinación en la función *WARP* es posible y fácil de hacer, puede resultar muy difícil si los audios tienen cambios de frecuencia constantes, como puede ser el *acapella* de una voz. Dicho esto, concluí que se puede editar la afinación usando esta función, pero es recomendado que sea con audios que mantienen una frecuencia constante al menos por algunos segundos, lo que permite al afinador poder detectar con precisión en qué frecuencia y nota cercana nos encontramos. Para poder tener un manejo más fácil y preciso, decidí utilizar *Melodyne*, lo que sí me permitió editar aquellos pasajes cortos, tal cual se ve en la Figura 31. Considero que trabajar con ambas herramientas es una manera mucho más efectiva, dado que una te da precisión con la edición de la afinación, mientras que la otra aporta ideas creativas al diseño sonoro, además de una edición en la afinación perfectamente utilizable a pesar de las limitaciones que mencioné anteriormente.

3.2.1.3. Otros recursos. Este apartado está pensado para hacer mención a algunas acciones que realicé durante la composición/producción de este tema. En resumen, quiero justificar algunas decisiones compositivas en favor de acercarme al estilo que elegí, en este caso, el *future garage*.

Empiezo mencionando al *sample* que añadí en la introducción, el cual se trata de una entrevista que le hicieron a Wendy Carlos. Esta decisión se basó en varios temas de este estilo que usan diálogos al inicio ya sea de entrevistas, películas, discursos, etc. Más adelante, el uso de *chops* vocales, los cuales pongo en una jerarquía protagónica en la sección B también es algo común en este estilo.

Con respecto al patrón rítmico, traté de respetar el estilo “galopante” que caracteriza al *future garage*. Básicamente se trata de mover un poco la tarola que estaría en el pulso cuatro para que suene fuera de tiempo, aproximadamente una corchea antes. Por otro lado, el timbre también es muy importante, por ejemplo, considero que los sonidos “metálicos” o con mucha resonancia forman parte de la esencia del patrón rítmico. Dicho esto, busqué *hats* que tuvieran esta característica tímbrica y combiné distintos patrones hasta lograr el resultado deseado.

Finalmente, con respecto a los efectos de modulación, quiero hacer mención al uso de la *reverb*. Personalmente he notado que el *future garage* se caracteriza por buscar sonoridades etéreas y muchas veces se utiliza de manera exagerada la *reverb* para lograr este efecto. Debido a esto, utilicé varias instancias de *reverb* que formaron parte del diseño sonoro.

Como reflexión final, considero que el carácter resultó ser un poco distinto al del género escogido. A mi percepción, el uso de lenguaje microtonal/xenarmónico puede llevarnos a sonoridades más *oscuras*, incluso siendo algo característico del *future garage*. No estoy seguro de si esto tiene que ver con la escala/afinación escogida o con el timbre de los

instrumentos virtuales que seleccioné. Por otro lado, estoy satisfecho con el resultado a nivel general, dado que hubo varios aspectos en los que sí logré acercarme a la estética de este estilo musical (ver Anexo 6).

3.2.2. Tema 2

Ahora es turno de presentar el proceso para el segundo tema. Esta es pensada para tener un estilo con influencias del *hip hop*, para ser específico, a aquel que es netamente instrumental. Dentro de este estilo se puede poner de ejemplo a *J Dilla* o *MF Doom*. Sin embargo, personalmente he buscado que también haya influencias del *hip hop* abstracto. Considero que, dentro de lo que he escuchado, artistas como *Flying Lotus*, *Cities Aviv*, *Injury Reserve* o *DJ Shadow* son grandes influencias que me pueden ayudar en mi proceso compositivo.

3.2.2.1. Planteamiento de la afinación/escala y planeación estructural. En el Capítulo II se hizo un breve repaso por la historia del *sampling*, técnica fundamental dentro del *hip hop*. Se mencionó el hecho de que las bases del lenguaje de aquella cultura fueron forjados por artistas que, debido al contexto socio-económico, jamás tuvieron acceso a una educación formal de la música. Por lo tanto, conceptos como la armonía modal, contrapunto, motivo, etc. realmente no se abordaban de manera consciente en lo que respecta a conocimiento teórico. Al mezclar distintas canciones ya existentes para obtener un resultado nuevo, realmente no se tenía en cuenta los conceptos formales que un músico académico sí puede tener en consideración. Se puede decir que se basan en la típica frase que dice que, si suena bien, está bien. Esto último invita a reconsiderar la propuesta de afinación/escala.

Una vez puesto en contexto parte de la filosofía del *sampling* y el *hip hop*, pasaré a explicar cómo este pensamiento influye en mi planteamiento de una afinación/escala. Considero que me puedo permitir tener más libertades en este aspecto, es decir, a diferencia del primer tema, no planeo solo basarme en una sola afinación/escala. En adición, hubo veces

que decidí prescindir de alguna en específico, por lo que busqué una libertad plena en este aspecto. Esto último también es debido a que quiero darle más protagonismo a la herramienta *Simpler* y al *sampling* en general.

En resumen, la afinación/escala escogida será una mezcla entre aquellas que están definidas y aquellas que son más libres en determinados momentos del tema musical, siempre usando el oído como guía fundamental para llegar a un criterio convincente con respecto al resultado final. Una vez dicho esto, se puede decir que se ha encontrado una nueva y muy diferente manera de abordar este tema musical con respecto al anterior, respetando la filosofía del estilo escogido y, además, justificando la propuesta de hacer dos temas en lugar de solo uno.

Haciendo mención ahora a la estructura, consideré que esta debe ser muy cambiante, casi como una mezcla de ideas ajenas entre sí, pero, que son unidas por transiciones coherentes, las cuales, hacen que todo en conjunto funcione. Todo lo mencionado se puede trabajar aprovechando las libertades que nos da este estilo en cuanto a la experimentación.

Iniciando con la sección A, se presenta un ritmo bastante marcado con un patrón de batería. Este irá acompañado de una serie de *foleys* caóticos que definen la estructura y le dan el carácter buscado. En esta sección la afinación/escala está dentro del lenguaje de la microtonalidad/xenarmónico, pero de una manera libre, es decir, sin definir las frecuencias exactas. Los elementos encargados de marcar este carácter microtonal/xenarmónico serán una mezcla entre guitarra y sintetizadores, estos últimos en un plano secundario.

En la sección B, busqué simplificar los elementos rítmicos con respecto a la sección A, de tal forma que sea más fácil percibir el cambio entre ambos. Por otro lado, consideré buscar *samples* corales de piezas que hayan sido pensadas desde la microtonalidad. Sin embargo, más adelante me surgiría un problema con la sesión de *Live*, por lo que tuve que prescindir de darles el protagonismo a los elementos corales. Mi solución fue proponer una

pequeña improvisación en piano, la cual, también me ayudaría como transición hacia la sección posterior. Con respecto a la afinación/escala, decidí buscar una dentro de *Entonal Studio* solo para esta sección, prioricé que sea una con características principalmente xenarmónicas.

En la sección C, busqué darle un final a esta composición. Tuve siempre en mente el hipotético caso de que este tema sea parte de un álbum entero, por lo general, al final de cada tema hay una especie de transición que le da pie al siguiente. En resumen, no solo busqué darle un carácter de culminación, sino dar la sensación de que se viene algo distinto. Esto es común en trabajos de artistas como *Flying Lotus*, donde se puede entender sus discos como enteramente conceptuales, cuyos temas son cortos pero variados y, además, guardan una coherencia musical entre ellos. Para remarcar que hubo un cambio de sección propuse un nuevo ritmo en el bombo, esta vez no tan estático. Además, se me ocurrió mezclar la improvisación de piano de la sección B con una composición microtonal para este mismo instrumento. Mi objetivo es que no sea tan evidente el cambio entre la improvisación y la composición traída mediante el *sampling*. Con respecto a la afinación/escala, decidí abordar esta sección de manera totalmente libre. Si bien el *sample* de piano que mencioné tiene una afinación en específico, decidí que no impediría que los demás elementos tengan libertad en ese aspecto.

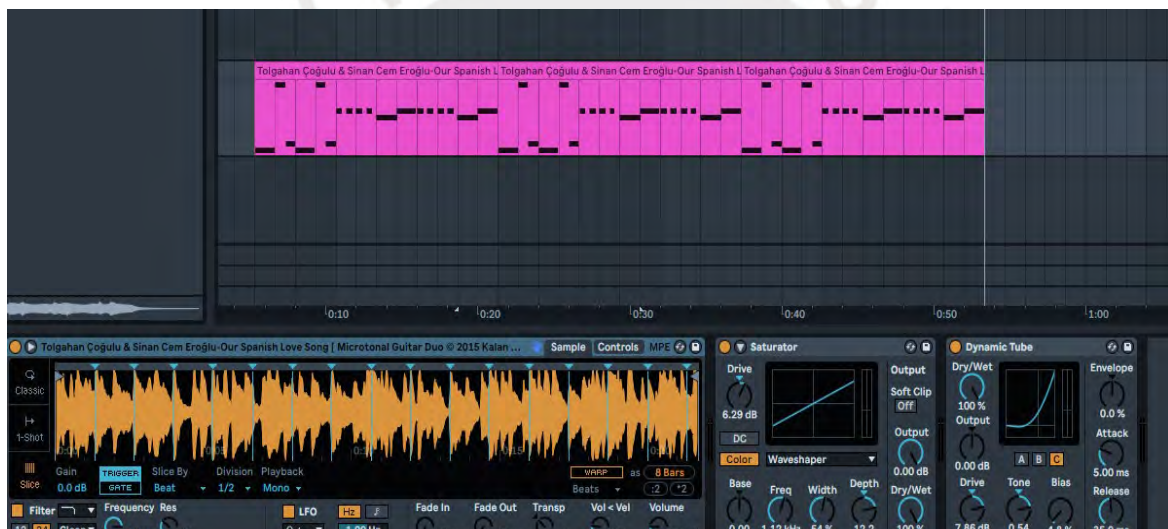
3.2.2.2. Herramientas utilizadas. Al igual que comenté en el primer tema, en este apartado detallaré el uso de las herramientas digitales dentro del contexto de mi composición, teniendo en cuenta que ya se ha descrito la estructura a nivel general.

En la sección A, dado que la propuesta de afinación/escala no es una en particular sino un aspecto totalmente libre, opté por priorizar el uso del *Simpler* y el *WARP*. Utilicé como *sample* principal una pieza para guitarra llamada “Our Spanish Love”, originalmente de Pat Metheny y Charlie Haden; sin embargo, elegí un arreglo para guitarras microtonales en

duo, realizado por los intérpretes Tolgahan Çoğulu y Sinan Cem Eroğlu. Como se observa en la Figura 32, lo primero que hice fue seleccionar un fragmento en específico, de no más de doce compases. Posteriormente, le realicé algunas modificaciones con la herramienta *WARP* para que calzara mejor con el tempo de 90bpm que establecí para la sesión. Luego, el fragmento elegido lo añadí a un *Simpler*, utilizando el modo *Slice* determiné las regiones que serían mapeadas a mi controlador *MIDI*. Una vez hecho esto, improvisé con mi teclado *MIDI* con ayuda de la base de batería. El resultado final fue satisfactorio, dado que pude aprovechar de manera sencilla una pieza microtonal para una composición con influencias del *hip hop*.

Figura 32

Sample del tema “Our Spanish Love” dentro del *Simpler* en el modo *Slice*



Nota. Se observa también que el pasaje *MIDI* ya fue grabado.

Una vez mi oído se acostumbró al inicio del *beat* con la batería, guitarra y los *foleys*, introduje una grabación de sintetizador, el cual consta de automatizaciones en el paneo para que se vaya moviendo de derecha a izquierda y viceversa. En la Figura 33 se resalta la automatización del *pitch* con la herramienta *WARP*, generando un movimiento que refuerza el carácter microtonal/xenarmónico del tema. A su vez, se genera una textura psicodélica general que apoya al estilo musical deseado.

Figura 33

Línea de automatización del parámetro pitch usado en la grabación de sintetizador



En la sección B, sí tuve planeada una afinación/escala en específico. Revisando *presets* dentro de *Entonal Studio*, me decanté por *7-limit Hexany*. Escogí aquella porque, a diferencia del primer tema, todos los intervalos son xenarmónicos. No solo no son menores a un semitono, sino que la distancia que hay entre estos puntos de afinación o frecuencias, no son iguales. Al igual que en el primer tema, consideré propicio escribir algunas frecuencias específicas de la escala, junto con su desviación en *cents* con respecto a una nota de referencia y, finalmente, la tecla que corresponde al teclado *MIDI*. Esto se puede observar en la Figura 34.

Figura 34

Algunos puntos de afinación de la escala 7-limit Hexany

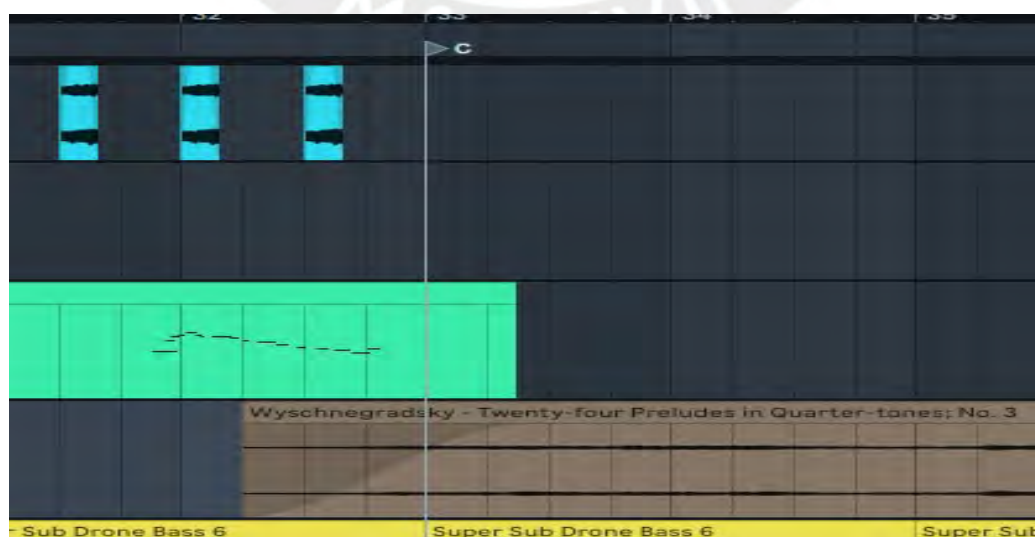
Frecuencia (hercios)	Nota de referencia con desviación en cents	Nota ejecutada en teclado MIDI
285.7hz	D4 -45c	C4
327.1hz	E4 -13c	C#4
342.6hz	F4 -33c	D4
391.4hz	G4 -3c	D#4
457.6hz	A# -32c	E4
490.6hz	B4 -12c	F4

En esta sección opté por usar más el *Entonal Studio* con un piano virtual, concluyendo que quedaría ideal una pequeña improvisación a lo largo de la sección. Por otro lado, añadí una composición para coro y órgano llamada “Aphoristic Madrigal” del compositor Fabio Costa. Utilicé solo una pequeña parte, por lo que la afinación original –31 tonos–, no afectó la que había escogido para esta sección; sin embargo, eso no significó que no haya tenido que alterar el *pitch*, para que se acerque a los puntos de afinación deseados. Esto fue hecho tanto en el inicio del *sample* donde oímos unas notas largas, así como en las notas cortas que aparecen cada dos compases, junto con el Groove de bajo y la improvisación de piano. Con respecto al bajo, a nivel general, no le realicé variaciones en el *pitch*, por lo que mantuvo la afinación temperada por defecto. Esto lo hice para que el oído tenga un elemento que no se escape a lo que ya está familiarizado. Sin embargo, para mantener coherencia con la afinación 7-limit Hexany, me limité a tocar en el bajo solo las notas que se acercan a esta. Por ejemplo, como se ve en la lista de la Figura 35, evité notas ajenas como fa#, sol#, la, etc.

Finalmente, para la sección C, tal cual mencioné anteriormente, quiero que funcione como la entrada a un hipotético tema musical posterior. Con respecto a las herramientas digitales, con la finalidad de resaltar este cambio, sumado a crear ambigüedad y movimiento dentro del rango de frecuencias, decidí utilizar herramientas como *Silo*. La automatización del *pitch* de esta herramienta es clave para generar un movimiento frecuencial, sin embargo, no la apliqué en este contexto, puesto que el *sample* que procesó *Silo*, ya tiene características microtonales. La pieza escogida para el *sampling* fue el prelude número tres de la serie “Twenty-four preludes in Quarte-tones” del compositor Wyschnegradsky. Si bien *SILO* tiene un rol importante desde mediados de la sección C hacia el final de esta, la principal función de la composición de Wyschnegradsky es servir como transición de la sección B, mezclándose con mi improvisación anterior. Esto último mencionado se realiza en dos *tracks* distintos en la sesión, uno con el audio original de la pieza de piano, siendo el segundo aquel que está siendo procesado por *SILO*. Personalmente considero que el resultado fue satisfactorio, ambas interpretaciones de piano lograron dar la sensación de que siempre hubo una sola. En la Figura 35 se puede observar el fin de la improvisación –en lenguaje *MIDI*– y el inicio de la pieza de Wyschnegradsky.

Figura 35

Transición de la sección B a la C

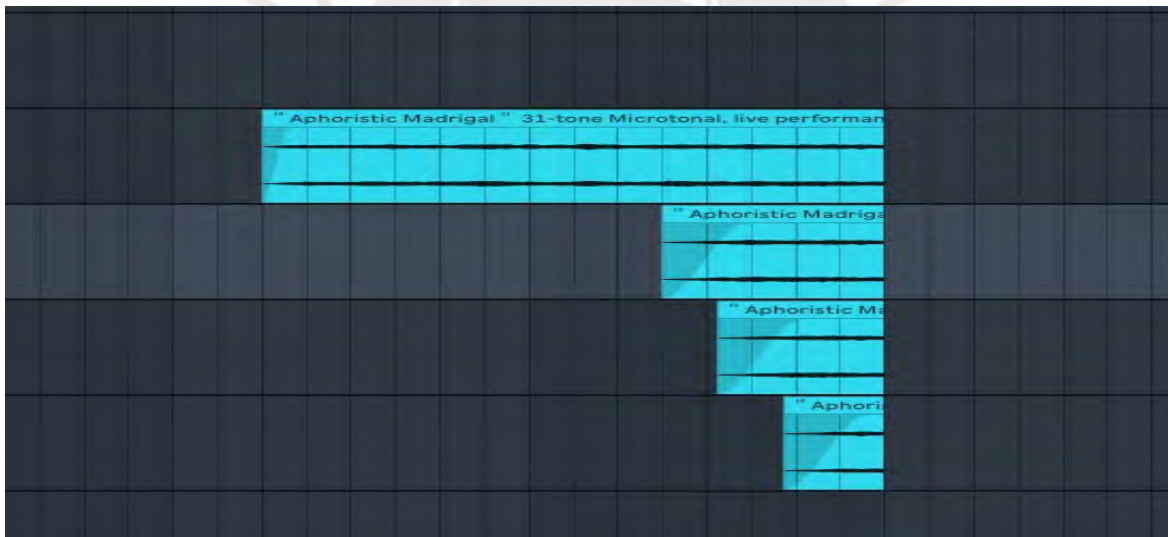


Nota. Se observa la improvisación de piano en lenguaje MIDI terminando para dar inicio progresivamente a la composición de Wyschnegradsky.

Para dar fin a este tema, volví a traer el fragmento coral que se escuchó en la sección B, con la diferencia que apliqué tres capas extras del mismo *sample*, pero modificando el *pitch* de cada una con la herramienta *WARP*. Esto con la finalidad de lograr una textura densa y creciente que anticipe un hipotético tema siguiente. Como se ve en la Figura 36, estas capas se van añadiendo de una en una hasta lograr la densidad para su finalización abrupta. Cabe añadir que, a la par, siguen sonando la pieza de piano y el audio procesado de *SILLO*, junto con otros elementos secundarios.

Figura 36

El sample de "Aphoristic Madrigal" combinadas con tres capas del mismo fragmento

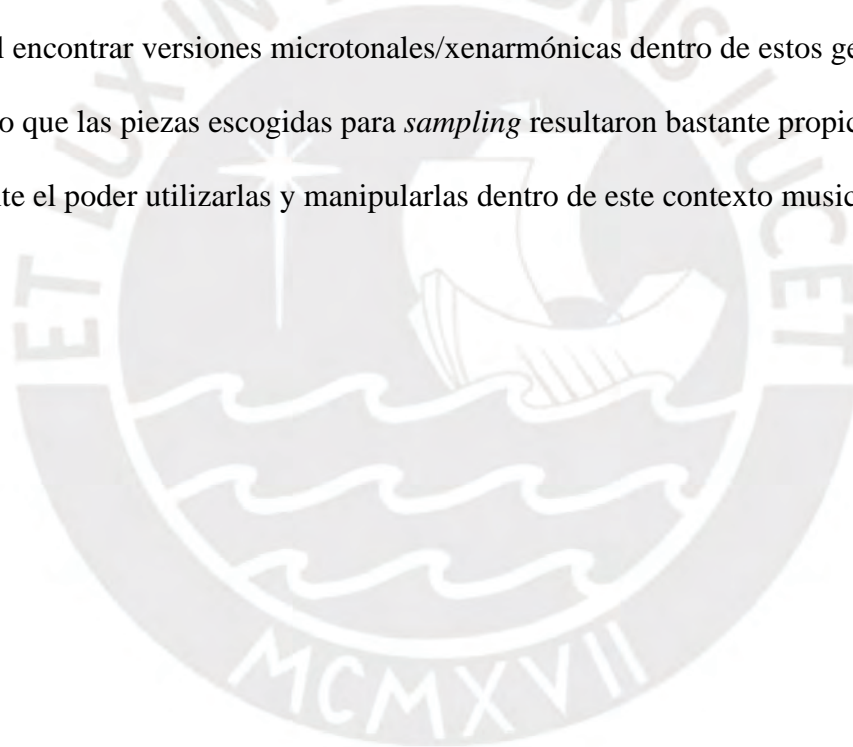


Nota. Cada capa una tiene una modificación diferente en lo que respecta al *pitch*.

3.2.2.3. Otros recursos. Al igual que en el primer tema, consideré propicio tener un apartado para justificar algunas acciones compositivas y de producción que tomé con la finalidad de acercarme a características musicales del estilo escogido. Por ejemplo, considero que es algo característico el tener texturas muy densas e incluso disonantes que generan la sensación de tener un estilo psicodélico. Por otro lado, esas texturas se deben compensar con elementos familiares, ya sea a nivel de timbre y/o afinación. Esa fue la razón de mi inclusión del bajo eléctrico con el sistema temperado tradicional. Sin embargo, este no fue el único

elemento con esta característica, en la sección C, añadí unos *Chimes* de una librería de percusión, a los cuales también mantuve con su afinación original. Hablando de la percusión en general, considero que fue propicia para todo el tema, por más que haya sido cambiante. Como dije anteriormente, estos cambios se debieron principalmente para que el cambio entre secciones sea más notorio.

Como reflexión final, considero que es difícil poder asegurar que me he acercado al estilo escogido, ya que a diferencia del *future garage*, diría que este es más ambiguo. Aun así, siento que me acerqué bastante a la influencia del *hip hop*, especialmente en las secciones A y B. Posiblemente hubiera sido propicio, por ejemplo, agregar *samples* vocales de *soul* o *jazz*, pero es difícil encontrar versiones microtonales/xenarmónicas dentro de estos géneros. Por otro lado, creo que las piezas escogidas para *sampling* resultaron bastante propicias y fue un reto interesante el poder utilizarlas y manipularlas dentro de este contexto musical (ver Anexo 7).



Conclusiones

A lo largo del presente trabajo, se abordó la visión del compositor moderno sobre la exploración de lenguajes fuera del sistema temperado. Siempre traté de mantener la idea de que la composición microtonal/xenarmónica se puede dar sin pretender conocer o aplicar conceptos matemáticos complejos que muchas veces son mencionados en los materiales académicos que se pueden encontrar en internet. Algo que sí consideré muy importante fue explicar el funcionamiento de cada una de las herramientas digitales a detalle, después de todo, el enfoque siempre estuvo en cómo el aprovechamiento de estas nos puede ayudar en nuestro proceso compositivo.

Considero que fue importante el plantear las sesiones de composición/producción de pasajes musicales cortos. De no haber sido así, posiblemente hubiera abordado la composición de los dos temas de música electrónica sin una base sólida. Con esto me refiero a que hubiera tenido que estar mucho más ocupado tratando de entender las limitaciones que se presentaron, así mismo como intentar proponer soluciones al respecto. No quiero decir que en la composición de los dos temas no tendría que afrontar dificultades o tener que plantear soluciones a problemas, sin embargo, considero que mi conocimiento previo adquirido ayudó a que sea un proceso más fluido.

Personalmente opino que la descripción de mi proceso de composición/producción de los pasajes musicales cortos es más relevante, dado que contiene la información básica de mi primer acercamiento con las herramientas digitales y mi camino para entender en qué contextos pueden ser más –o menos– útiles. Por fortuna no tuve que lamentar la poca eficiencia de alguna de las herramientas digitales. En un inicio, no estaba del todo seguro si todas las herramientas digitales escogidas iban a poder ser aprovechadas para lo que buscaba, por lo que es grato saber que el resultado fue positivo. Por supuesto, esto no quiere decir que no existan limitaciones con las herramientas digitales, desde un principio mencioné que uno

de los primeros pasos era identificar, entender y buscar soluciones ante las posibles desventajas o limitaciones que no podamos encontrar dependiendo del contexto.

Entonal Studio posiblemente haya dado indicios de ser la herramienta más completa, después de todo, está dedicada exclusivamente a la manipulación de la afinación de algún instrumento virtual para llevarlo a lenguajes de microtonalidad/xenarmónicos a través del *pitch shifting*. En mi opinión, a menos de momento, la tecnología, en lo que respecta al lenguaje *MIDI*, aún no puede ofrecer tantas facilidades en lo que a fluidez para hacer música fuera del sistema temperado. La creatividad del compositor/productor debe ir más allá del criterio compositivo de la música, me refiero también a la práctica y aprendizaje continuo al probar sus propias herramientas digitales, que no necesariamente deben ser las que yo he abordado. Por eso mismo, sugiero no depender de *plugins* dedicados a la microtonalidad/xenarmónicos, el artista debe conocer otras formas de aproximarse a un resultado musical deseado, teniendo en cuenta limitaciones de capacidad del equipo –PC–, presupuesto y tiempo de aprendizaje.

En el caso de *Entonal Studio*, al ser un producto relativamente nuevo aún, debería pasar por varias actualizaciones que corrijan errores, entre ellos, el mencionado acerca de la desviación de un semitono al ejecutar algunos instrumentos virtuales en el modo *Multichannel* que mencioné en el capítulo III. Posiblemente sea algo corregible y en las próximas actualizaciones tendremos soluciones, además de nuevas funciones que faciliten incluso más la creación musical. A pesar de todo, considero que el gran aporte de esta propuesta está en llevar nuestros *plugins* a terrenos microtonales/xenarmónicos, lo que reduce considerablemente el tiempo invertido en una afinación manual –como en el caso de las otras herramientas digitales–. En conclusión, *Entonal Studio*, o cualquier otro *plugin* que se centre en trabajar con otras afinaciones, puede servir como un buen punto de partida para el artista

interesado en sumergirse en este mundo, siempre y cuando esté dispuesto a realizar la inversión correspondiente, tanto económica como de tiempo de aprendizaje.

En el caso de la función *WARP*, se le da al usuario una fuerte herramienta de diseño sonoro. Personalmente considero que se puede trabajar usando únicamente esta herramienta, aunque dependiendo de la complejidad de la propuesta musical, podría ser más o menos tedioso. Con esto me refiero a la creación y manipulación de los distintos puntos de afinación en tiempo real y dinámicos representados por marcadores amarillos de los que hablé en los capítulos II y III. La cantidad y variedad de estos marcadores pueden determinar el tiempo invertido por el artista. Con respecto a los tipos de *WARP*, existen opciones variadas según el tipo de audio o *sample* que queramos manipular, sea el caso del modo *Tones* para audios con información monofónica, el modo *Textures* para aquellos que son polifónicos o el modo *Complex pro* para poder conservar lo máximo posible el timbre original del *sample*. En conclusión, la función *WARP* puede ofrecernos muchas opciones de diseño sonoro que podrían complementar otras herramientas que el artista use. Sin embargo, esto implicaría obligatoriamente el uso de *Ableton Live*, ya que *WARP* se trata de una función nativa de este *software*.

En el caso de *Melodyne*, personalmente siento que es una de las herramientas digitales más eficaces que se pueden utilizar para la composición fuera del sistema temperado. El algoritmo que permite reconocer y manipular cada nota de una muestra de audio, contenga esta información monofónica o polifónica, permite un trabajo muy visual y relativamente sencillo. Definitivamente, *Melodyne* podría ser la única herramienta que se necesite para componer/producir en terrenos microtonales/xenarmónicos. Durante las sesiones de composición/producción fui testigo del reconocimiento extremadamente preciso de las notas presentes en los audios con los que trabajé. Adicionalmente, la única limitación que podría mencionar, es acerca de que no es muy útil si se busca trabajar con audios o *samples* que

contenga información bastante ambigua o abstracta, como un *pad* multitímbrico, multicapas y/o etéreo. En este último caso, recomendaría complementar a *Melodyne* con otra herramienta como *SILO* o *WARP*.

En el caso del *Simpler*, posiblemente implique un gran desafío el decidir trabajar únicamente con esta herramienta digital. Esta herramienta, en lo que respecta a diseño sonoro, si bien ofrece algunas opciones, no está al nivel de otras como *WARP*. Por otro lado, muchas veces va a depender del *sample* que utilicemos el poder determinar qué tan sencillo o complejo va a ser poder tener una referencia de la afinación original, en donde por supuesto vamos a depender de un *plugin* de detección como el *Tuner*. En conclusión, esta herramienta de por sí supone un mayor reto, al menos a mi percepción. Recomiendo complementar con otras herramientas que pueden servir como referencia de afinación, como *Entonal Studio* o *Melodyne*. Por otro lado, si solo buscamos resultados ambiguos en lo que a afinación respecta, es una muy buena opción, tal cual planteé en el segundo tema que trabajé.

En el caso del *SILO*, a nivel de diseño sonoro es posiblemente la herramienta más potente dentro de mi lista. Tal cual anticipé en el capítulo II, *SILO* es esencial para la creación exclusiva de texturas microtonales/xenarmónicas. Efectivamente, con esta herramienta no se puede esperar tener un resultado no abstracto. Cualquier *sample* que se utilice se transformará en algo completamente distinto. Personalmente diría que *SILO* no es una herramienta que deba trabajar sola, sugiero que esté a la par con cualquier otra herramienta útil. Dicho esto, si el artista prefiere inclinarse por géneros como la música *ambient*, tendría sentido la utilización individual de esta herramienta.

A lo largo de mi proceso de composición –en ambos tipos de sesiones– me enfrenté a varios desafíos, entre los que estaban aquellos que fueron sencillos de resolver, así como algunos más complicados, sin obviar los que nos que tuvieron solución alguna de mi parte. Para empezar, pongo de ejemplo que aún estamos lejos a nivel tecnológico de permitir al

compositor/productor contemporáneo crear música fuera del sistema temperado dentro de un *DAW*. Por supuesto, con esto me refiero a las existentes limitaciones del lenguaje *MIDI*.

Recapitulando, pongo de ejemplo también desafíos generales como mantener la estética o carácter del estilo escogido –en el capítulo III hago mención a que el estilo *future garage* tuvo como resultado una estética más oscura de lo habitual, según mi percepción–. También hubo desafíos más específicos como el lidiar con la poca eficacia del afinador en ciertos contextos, por lo que se tuvo que depender del oído.

En lo que respecta al desarrollo general del presente trabajo, fue una exploración bastante enriquecedora. No tengo la sensación de que el sistema temperado ya esté gastado o que no pueda ofrecer más, sin embargo, entiendo y comparto ese interés que tienen muchos compositores/productores en escapar a otros lenguajes. Entiendo también que muchos músicos se topen con un mundo totalmente diferente y, posiblemente, se puedan sentir algo perdidos por no tener un punto de partida claro. Esto me lleva a pensar que sí puede ser importante que el compositor/productor que quiera explorar fuera del sistema temperado, necesite tener cierto conocimiento formal de la teoría musical tradicional. Esto incluye conceptos como tonalidad, intervalos, armonía moderna, etc. Con esto no quiero decir que también se deban tener conceptos netamente teóricos en lo que respecta a la afinación, las frecuencias, los *cents*, entre otros. Esto último, para mí, entra más en el campo de la matemática, ya que, a lo largo de las fuentes revisadas, sean académicas o no, he visto varios acercamientos a fórmulas matemáticas complejas. Por otro lado, para el músico que decida apoyarse de estos conceptos seguramente le será de mucha utilidad y tendrá un conocimiento más profundo sobre la microtonalidad y los xenarmónicos en general.

No es mi intención desmerecer los conceptos matemáticos dentro de la música microtonal/xenarmónica, después de todo, la matemática es la base de los conceptos formales tradicionales de la música, en otras palabras, abarca todo. Mi intención fue demostrar que es

posible salir del sistema temperado sin abrumarse mucho por aprender conceptos matemáticos.

Como reflexión final, animaría más al compositor/productor contemporáneo a salir de la zona de confort que supone el sistema temperado. Posiblemente, este aumento de popularidad en explorar otros terrenos musicales lleve a los desarrolladores a proporcionar más herramientas digitales que faciliten el aprovechamiento de los recursos microtonales. Esto tal vez lleve a que el lenguaje *MIDI* evolucione al siguiente nivel, en donde sea más común y fácil su familiarización con composiciones microtonales/xenarmónicas. De cierta forma, se puede decir que esto ya se está dando, tal como es el caso de instrumentos virtuales como *Pigments* u *Opus* que ofrecen afinaciones específicas por defecto y, además, permite la importación de escalas personalizadas. También está el ejemplo de la función *Microtuner* que se añadió hace muy poco tiempo con la última actualización de *Ableton Live 12*. Sin duda, a mayor interés demuestre el artista con respecto a exploración microtonal/xenarmónica, con el tiempo irán saliendo más facilidades dentro del mundo digital para satisfacer esta demanda. Mientras tanto, el compositor/productor debe utilizar su creatividad para poder acercarse a estos nuevos terrenos musicales mediante el uso de herramientas digitales que considere que le pueden ayudar en este proceso.

Referencias bibliográficas

- Ader, L. (2020). Historical outlines and current practices. En L. Stefaniija & R Stanevičiūtė (Eds.), *Introduction to Microtonal Music in Central and Eastern Europe* (pp. 11-44). Znanstvena založka Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.
- Asprilla, L. (2013). *El proyecto de creación-investigación: la investigación desde las artes*. Instituto Departamental de Bellas Artes. Universitaria del Valle Del Cauca.
- García de la Torre, S. (2007). *Tuning systems in the music of Manfred Stahnke* [Trabajo de investigación de maestría]. Universidad McGill.
https://www.academia.edu/39362736/Tuning_systems_in_the_music_of_Manfred_Stahnke
- Hart, A. (2016). Microtonal tunings in electronic dance music: A survey of precedent and potential. *Contemporary Music Review*, 35(2), 242–262.
<https://doi.org/10.1080/07494467.2016.1221635>
- Karşici, G. (2014). MAX/MSP Based microtonal midi interface design. *Asos Journal*, 2(1), 463–472.
- King Gizzard and The Lizard Wizard (2017). *Flying microtonal banana* [Album]. Heavenly Recordings.
- Macchiusi, I. (2017). “*Knowing is seeing*”: *The digital audio workstation and the visualization of sound* [Tesis de doctorado, York University]. YorkSpace.
<https://yorkspace.library.yorku.ca/items/3d5104b8-9cc7-4b55-9587-73a567c09594>
- Marinissen, A. (2021). *The composition of concert music within the Digital Audio Workstation environment* [Tesis de doctorado, Bournemouth University]. Bournemouth University.
https://eprints.bournemouth.ac.uk/36915/1/MARINISSEN%20Arnold_Ph.D._2021.pdf

- Marrington, M. (2017). Composing with the digital audio workstation. En J. Williams and K. Williams (Eds), *The Singer-Songwriter Handbook* (pp.77-89) Bloomsbury Academic.
- Massad, J. (2015). Orientalism as occidentalism. *History of the Present*, 5(1), 83–94.
<https://www.jstor.org/stable/10.5406/historypresent.5.1.0083>
- Martínez, F. (2019, 24 de mayo). *Afinaciones y temperamentos: acústica*. [Manuscrito no publicado]. Taller de talento matemático: matemáticas y música.
- Owens, A. S. (1989). Review of *Tuning In: Microtonality in Electronic Music*, by S. R. Wilkinson. *Computer Music Journal*, 13(3), 92–93. <https://doi.org/10.2307/3680018>
- Pohlit, S. (2016). Modulation in microtonal harmonic space. En F. Williams & J. Winkler (Eds.), *Les Espaces Sonores: Stimmungen, Klanganalysen, spektrale Musik* (pp. 229-251). Pfau-Verlag.
https://www.academia.edu/3077817/_Modulation_in_Microtonal_Harmonic_Space_Les_Espaces_Sonores_Stimmungen_Klanganalysen_spektrale_Musik_Pfau_2016
- Roads, C. (1987). Special Issue on Microtonality. *Computer Music Journal*, 11(1), p.3
- Roads, C. (2001). *Microsound*. The MIT Press.
- Safari, S. & Stahnke, M. (2014). Prólogo. En S. Safari & M. Stahnke (Eds.), *1001 microtones* (pp. 17–22). Von Bockel Verlag.
- Schloss, J. (2004). *Making beats: The art of sample-based hip-hop*. Wesleyan University Press.
- Stefanija, L. & Stanevičiūtė R. (2020). Prólogo. En L. Stefanija & R Stanevičiūtė (Eds.), *Introduction to Microtonal Music in Central and Eastern Europe* (pp.5-7). Znanstvena založka Filozofske fakultete Universe v Ljubliani.
- Taxxon, P. (2020, 1 de junio). *How I Wrote a Microtonal Pop Song / Spiral Staircase* [Video]. Youtube. <https://youtu.be/rDkRfbACbzU>

Wood, J. (1986). Microtonality: Aesthetics and Practicality. *The Musical Times*, 127(1719), 328-330. <http://www.jstor.org/stable/965071>



Glosario

Automatización:

Es un proceso dentro del *DAW* que permite preestablecer el cambio de valores en uno o más parámetros dentro de un *plugin* o una función nativa. Todo esto es a gusto del usuario y no hay un límite con respecto a los distintos puntos de edición que se pueden crear a lo largo de la línea de tiempo o duración de la composición. Por ejemplo, un parámetro muy general que se puede editar es el *tempo*, el cual puede cambiar de un punto A a un punto B de manera progresiva o inmediata.

Composición/Producción:

Actualmente es complicado poder definir los conceptos de composición y producción en el contexto de la creación musical dentro de un *DAW*. Si un músico trabaja enteramente dentro del mundo digital, realizando una creación propia, entonces está componiendo. Sin embargo, esto también se conoce como *producir* en el mundo contemporáneo, dado que el objetivo será traer ya un producto final, es decir, un master. Esto incluye también, el proceso de diseño sonoro, mezcla y masterización. Para el contexto de este trabajo, se entienden estos dos términos como conceptos que van de la mano y que funcionan dentro del proceso compositivo netamente digital.

Cents:

Es la unidad de medida para los intervalos musicales. Cien *cents* equivalen a un semitono. En el contexto microtonal, los *cents* son pieza fundamental para trabajar con una afinación o escala en específico, ya que nos sirven como referencia.

Digital Audio Workstation (DAW):

En 1978, la compañía *Soundstream* construyó el primer sistema de edición digital, que ejecutaba un software llamado *DAP -Digital Audio Processor-* o Procesador de Audio Digital. Este permitía la edición de los audios que se le importaban en el disco duro y contaba con un

sistema de convertidores de análogo a digital. Además, tenía una interfaz que permitía interactuar con todos los elementos a la hora de producir música por canales. En la década de los 90', las compañías lograron crear un software compatible con varias de las computadoras personales de la época, lo que significaba que ya no era requerido adquirir la versión hardware.

Intervalo:

Es la relación que existe entre 2 notas musicales, define, entre otras cosas, la distancia que hay entre una y otra. Siendo el semitono el intervalo más pequeño según lo establecido por el sistema temperado de 12 notas.

Microtonalidad:

Propio de usar microtonos, es decir, intervalos más pequeños que un semitono. Es un lenguaje fuera del sistema temperado anteriormente mencionado, en donde las 12 divisiones o notas podrán aumentar en número a gusto del compositor.

Musical Audio Digital Interface (MIDI):

Es el principal lenguaje con el que interactúan los distintos elementos digitales dentro de la producción musical. El *MIDI* es capaz de transmitir eventos tales como la notación musical, el *velocity* -intensidad de la ejecución-, el tempo, automatizaciones, etc.

Plugin:

Aplicación que permite ampliar las capacidades de, en este contexto, un software de producción musical. Los *Plugins* pueden ser nativos del propio software anfitrión o pueden ser adquiridos de otros fabricantes. La instalación dependerá de la compatibilidad entre el software de producción musical y el plugin.

Piano Roll:

Originalmente era un rollo de papel que, al ser perforado, permitía la reproducción en tiempo real de las notas asignadas para su interpretación, ya sea en un piano o pianola. Actualmente nos referimos con Piano Roll a una función digital básica que se encuentra en la gran mayoría

de *DAW*'s. Con esta función podemos introducir notas, las cuales serán interpretadas fielmente por el instrumento virtual que hayamos escogido respetando parámetros como la dinámica y la duración. Todo esto es posible gracias al lenguaje *MIDI*.

Pitch Shifting:

Es una técnica de grabación y manipulación de audio en donde la afinación o *shift* es manipulada para que sea más aguda o más grave, Esta técnica también puede ser automatizada si se trabaja dentro del lenguaje *MIDI*.

Sampling:

Es una técnica que consiste en crear música original tomando fragmentos de otras creaciones, ya sean musicales o no. Si bien el término se popularizó en los años 60' en El Bronx. desde los años 40' ya se realizaba esta técnica en estilos musicales como la música concreta.

Track:

En el contexto del presente trabajo se entiende como un espacio individual dentro del *DAW* donde se pueden trabajar uno o más audios o *samples*. Cada *track* puede tener su respectiva función dentro del resultado musical final, como por ejemplo la de bajo, *pads*, voces, etc.

Tuner:

Es una función nativa de *Ableton Live*, sirve como afinador cromático del *track* en el que está insertado. Además de dar la nota, también brinda información sobre los *cents* en tiempo real y cómo estos van variando.

Warp (Ableton Live):

Función nativa de este *DAW* usada principalmente para poder adaptar un audio al tempo que el usuario define en *Ableton Live*, de tal forma que se pueda cambiar el tempo a voluntad, pero sin alterar la afinación original si no es requerido.

Xenarmónico:

A diferencia de la microtonalidad, los intervalos no necesariamente son menores a un semitono, pudiendo tener intervalos más pequeños o más amplios, según criterio del compositor.



Anexos

I. Pasajes musicales cortos

Anexo 1. Utilización de Entonal Studio, 2024

https://drive.google.com/file/d/1PkrfggOT8MgrTkPRHbsD7Zdi6F-Ug0Yo/view?usp=drive_link

Anexo 2. Utilización de la función WARP, 2024

https://drive.google.com/file/d/1POzv5xOazFRlkYuPdNPKB_11cuRMY8VJ/view?usp=sharing

Anexo 3. Utilización de Melodyne, 2024

<https://drive.google.com/file/d/1IRxKntNOk05cjJoW9fmyls-rQoikQSTn/view?usp=sharing>

Anexo 4. Utilización del Simplr de Ableton Live, 2024

<https://drive.google.com/file/d/16ouuHEhXjROGV3HYuLvfJdSp7NGRrXsz/view?usp=sharing>

Anexo 5. Utilización de SILO, 2024

<https://drive.google.com/file/d/1oYBp6dYFTTnGOy9IBZzFOhudDSrIokhF/view?usp=sharing>

II. Producción y composición de dos temas de música electrónica popular

Anexo 6. Tema 1 (Future Garage), 2024

<https://drive.google.com/file/d/1YqGxwn54Gav4zdjuoWihPCyWoctHdAav/view?usp=sharing>

g

Anexo 7. Tema 2 (Hip hop instrumental), 2024

[https://drive.google.com/file/d/1Ae_ZVfv3x29PvecDz2-](https://drive.google.com/file/d/1Ae_ZVfv3x29PvecDz2-dWXGQ0R5TwwBm/view?usp=sharing)

[dWXGQ0R5TwwBm/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Ae_ZVfv3x29PvecDz2-dWXGQ0R5TwwBm/view?usp=sharing)

