



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE SONIDO Y ACÚSTICA

EVALUACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA DE LA PERCEPCIÓN PSICOACÚSTICA  
DE NIVELES DE SONORIDAD Y DE LA ESTRUCTURA MELÓDICA EN  
PRODUCCIONES DE DISTINTOS GÉNEROS MUSICALES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de

INGENIERO EN SONIDO Y ACÚSTICA

Autores

Daniel Augusto Bedoya Ramos

Fernando Roberto Quintana Lasso

Año

2011



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE SONIDO Y ACÚSTICA

EVALUACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA DE LA PERCEPCIÓN PSICOACÚSTICA  
DE NIVELES DE SONORIDAD Y DE LA ESTRUCTURA MELÓDICA EN  
PRODUCCIONES DE DISTINTOS GÉNEROS MUSICALES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de

INGENIERO EN SONIDO Y ACÚSTICA

Profesor Guía:

Marcelo Lazzati

Autores

Daniel Augusto Bedoya Ramos  
Fernando Roberto Quintana Lasso

Año

2011

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Marcelo Darío Lazzati Corellano

Ingeniero en Ejecución de Sonido

C. I.: 171163573-8

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LOS ESTUDIANTES

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

Daniel Augusto Bedoya Ramos

CI: 172148881-3

Fernando Roberto Quintana Lasso

CI: 171634236-3

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el motor de nuestras vidas y de todo esfuerzo hecho durante este largo periodo de trabajo.

A cada uno de nuestros familiares y amigos cuyo respaldo incondicional hacía prever un excelente resultado al final de la investigación y su apoyo alimentaba la constancia de mantener un gran ritmo de trabajo.

A Marcelo Lazzati, por la gran dedicación y preocupación hacia nuestra mejor formación académica y humana en el transcurso de estos últimos años y, más aún, durante el actual proceso de titulación.

A nuestros docentes y coordinador de carrera, que fueron una parte importante al brindar opiniones y alternativas para el alcance de nuestras metas profesionales.

A todas las personas que colaboraron con el desarrollo experimental de la investigación.

Al trabajo en equipo, que demuestra el gran valor de la obra que puede alcanzar una buena amistad y compañerismo, sabiendo organizar y superar todo tipo de circunstancia adversa que pueda llegar a suscitarse.

## DEDICATORIA

A Dios, a mi familia, a mis amigos, a mis profesores. A todos los que dieron su ayuda y formaron parte de este proceso. A esas personas especiales que estarán siempre ahí y para quienes no están (...)

Daniel.

A Dios por el precioso regalo de todos los momentos vividos y de todas las personas que ha puesto en mi camino.

A mi mamá por ser quien es y haberme dado la incomparable oportunidad de ser su hijo.

A mis abuelos que son mis papás y uno ya me cuida desde el Cielo.

A mis amigos de toda la vida Javier, Roberto, Fernando y Gustavo, hermanos míos que han tenido una inmensa tolerancia conmigo.

A mi familia entera.

A mis amigos que han estado conmigo en todo momento y me han ayudado a ser mejor y valiente.

A mi amigo y compañero de trabajo Daniel por el respaldo incondicional demostrado.

A todos los profes que han sabido lidiar conmigo hasta el cansancio desde que era niño, tanto en lo académico como en lo artístico.

A Nina, por haber sido auténtica y única siempre.

A mí mismo demostrándome la calidad de trabajo que puedo llegar a hacer y que los sueños tarde o temprano se cumplen si se les dedica tiempo y esfuerzo.

Fernando.

## RESUMEN

El trabajo expone una investigación, dedicada específicamente a la rama de la psicoacústica, acerca de la preferencia a la cantidad de nivel sonoro y la combinación de elementos musicales tales como la melodía y el ritmo. Ambos aspectos relacionados con los estilos musicales más difundidos y tradicionales del entorno socio-cultural del país.

Se inicia asumiendo que, en general, al ser humano le agrada que exista una mayor sencillez en la composición de una melodía. Además, con el transcurso y el desarrollo tecnológico en la industria musical de los últimos sesenta años, el individuo promedio ha ido adoptando una tendencia a escuchar música a niveles de reproducción altos. Para corroborar dichas hipótesis, se utiliza una metodología de experimentación realizando análisis teóricos y una encuesta a grupos homogéneos de personas categorizadas de acuerdo a su relación con actividades musicales.

Los resultados obtenidos indican que de acuerdo a los géneros musicales, las condiciones en las cuales las personas se disponen respecto a esta actividad y la influencia del entorno específico en el que se han desenvuelto durante el transcurso de su vida, afectan drásticamente a su apreciación de los parámetros evaluados.

Debido a la gran cantidad de información recopilada durante la investigación, se ratifican los postulados preliminares con suficiente validez científica y, al mismo tiempo, se dejan abiertas más alternativas de análisis. Además, se plantean diversas proyecciones que permitan indagar sobre distintos elementos pertenecientes al campo de la psicoacústica y la música.

Si bien en el ámbito del sonido profesional no existen teorías específicas que indiquen un mismo procedimiento a seguir para obtener una obra con cualidades determinadas, el documento expresa las tendencias que pueden ser consideradas tanto para compositores, técnicos, productores musicales y aficionados.

## ABSTRACT

The current work exposes an investigation, dedicated specifically to the branch of psychoacoustics, about the preference towards the quantity of sound level and the combination of musical elements such as melody and rhythm. Both of these aspects related to the most widely spread and traditional of the socio-cultural environment of the country.

The initial assumption is that, in general, the human being finds pleasant the existence of a finer simplicity in the composition of a melody. Also, with the technological development achieved in musical industry during the last sixty years, the average man has adopted a tendency to listen to music at high reproduction levels. To corroborate this hypothesis, experimentation methodology is used to perform theoretical analysis and a survey to homogeneous groups of people, which are categorized according to their relation to musical activities.

The acquired results indicate that depending of musical genre, conditions where people and musical activities are jointed, and the influence of a specific environment in which people grow, drastically affect their appreciation of the evaluated parameters.

Given the large amount of gathered information during the research, all the postulates are ratified with sufficient scientific weight and, at the same time, more analysis alternatives are left open. In addition, diverse projections are proposed, which allow exploring distinct elements belonging in the psychoacoustic and musical fields.

Even if in the field of professional sound there aren't specific theories that designate a unique procedure to follow in order to obtain a work with determined features, the tendencies that can be considered by composers, technicians, musical producers and aficionados are expressed in this document.



# Índice

<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Marco referencial .....	2
1.3 Alcance .....	2
1.4 Justificación .....	3
1.5 Objetivos .....	3
1.5.1 Objetivo general.....	3
1.5.2 Objetivos específicos .....	4
1.6 Hipótesis .....	4
<b>Capítulo 2. Contenido teórico .....</b>	<b>5</b>
2.1 Propiedades del sonido y conceptos generales .....	5
2.1.1 Sonido.....	5
2.1.2 Amplitud.....	6
2.1.3 Presión sonora.....	6
2.1.4 Nivel de Presión Sonora (NPS) .....	6
2.1.5 Frecuencia .....	7
2.1.6 Fase.....	7
2.1.7 Longitud de onda .....	8
2.1.8 Rapidez del sonido .....	8
2.1.9 Intensidad del sonido .....	9
2.2 El oído humano y la percepción del sonido .....	10
2.2.1 Estructura del oído humano.....	10
2.2.1.1 Oído externo.....	11
2.2.1.2 Oído medio .....	12
2.2.1.3 Oído interno .....	13
2.2.2 Percepción psicoacústica del sonido .....	15
2.2.2.1 Sensibilidad del oído .....	17

2.2.3	Sonoridad .....	19
2.2.3.1	Curvas de isofonía.....	19
2.2.3.2	Área de audición.....	21
2.3	Fundamentos de la teoría musical.....	23
2.3.1	Breve reseña histórica de la música occidental .....	24
2.3.2	Elementos de la música.....	26
2.3.2.1	Melodía.....	26
2.3.2.2	Movimiento melódico.....	27
2.3.2.3	Frases melódicas .....	27
2.3.2.4	Motivo .....	28
2.3.2.5	Melodías en contrapunto .....	29
2.3.2.6	Tema .....	29
2.3.2.7	El núcleo melódico .....	30
2.3.3	Armonía .....	31
2.3.3.1	Consonancia y disonancia armónica .....	31
2.3.3.2	Triadas.....	31
2.3.3.3	Progresiones armónicas .....	32
2.3.3.4	Acordes rotos o arpeggios.....	32
2.3.3.5	Cadencias.....	33
2.3.4	Ritmo .....	35
2.3.4.1	Beat .....	35
2.3.4.2	Compás .....	35
2.3.4.3	Síncopa .....	36
2.3.4.4	Sección rítmica .....	36
2.3.5	Color tonal o afinación .....	37
2.3.5.1	Afinación absoluta y relativa .....	38
2.3.6	Dinámica.....	39
2.4	El pasillo .....	40
2.4.1	El pasillo en el Ecuador .....	42
2.4.2	Tipos de pasillos .....	42
2.4.2.1	Pasillo vocal.....	42
2.4.2.2	Pasillo instrumental .....	43

2.4.2.3 El pasillo coreográfico.....	44
<b>2.5 La producción musical.....</b>	<b>45</b>
2.5.1 Grabación .....	46
2.5.2 Mezcla .....	49
2.5.3 Masterización.....	50
2.5.3.1 Ecualizador.....	51
2.5.3.2 Compresor.....	52

## **Capítulo 3. Desarrollo experimental..... 53**

<b>3.1 Metodología .....</b>	<b>53</b>
3.1.1 Desarrollo del experimento .....	55
3.1.2 Guión del experimento.....	58
3.1.3 Dispositivos usados en la cadena electroacústica.....	59
3.1.4 Recursos necesarios .....	59
3.1.5 Selección de encuestados .....	59
3.1.6 Parámetros considerados para la evaluación .....	61
3.1.6.1 Variables focales .....	61
3.1.6.2 Variables de obstrucción .....	62
3.1.6.3 Variables cualitativas.....	63
3.1.7 Características técnicas y de procesamiento de las muestras de audio.....	64
3.1.7.1 Formato .....	64
3.1.7.2 Secciones de los temas.....	64
3.1.7.3 Normalización de nivel.....	64
3.1.7.4 Timbre de las muestras MIDI.....	65
3.1.8 Criterios y parámetros para la alteración melódica .....	65
3.1.9 Detalles en la modificación de melodías para complejidad.....	66
3.1.10 Detalles en las cadencias de las melodías para predictibilidad .	66

## **Capítulo 4. Presentación y análisis de resultados..... 66**

<b>4.1 Consideraciones generales .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2 Análisis de resultados por etapas .....</b>	<b>68</b>

4.2.1 Identificación perceptiva de la audición humana a pequeños cambios de nivel (sonoridad) .....	71
4.2.2 Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la ecualización .....	74
4.2.3 Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la compresión .....	79
4.2.4. Identificación de la capacidad de los sujetos para distinguir una desafinación en las frecuencias que componen una línea melódica .....	83
4.2.5 Evaluación de la complejidad de las melodías .....	87
4.2.5.1 Resultados en la evaluación de retención de melodías.....	94
4.2.6 Evaluación de la predictibilidad de las melodías.....	96
4.2.7 Asociación psicológica de la melodía con su naturaleza y evaluación de la relación melódica .....	100
<b>Capítulo 5. Estudio económico del proyecto .....</b>	<b>103</b>
<b>Capítulo 6. Proyecciones del proyecto .....</b>	<b>108</b>
<b>Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>111</b>
7.1 Conclusiones .....	111
7.2 Recomendaciones .....	123
<b>Capítulo 8. Bibliografía .....</b>	<b>128</b>
8.1 Libros .....	128
8.2 Artículos y notas técnicas .....	128
8.3 Imágenes y gráficos.....	131
<b>Capítulo 9. Anexos .....</b>	<b>134</b>

## Capítulo 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes

Una de las principales características del ser humano es su *musicalidad* y el apego que tiene con respecto a los sonidos que lo rodean. Los efectos y reacciones que la música y el sonido producen en el hombre, son cuantificables al estudiarlos incluso psicológicamente como se lo ha ido haciendo en el transcurso del tiempo. Cada cultura posee rasgos distintivos únicos, lo que implica una gran diversidad de manifestaciones musicales. Sin embargo, existen similitudes entre ellas que hacen posible comparar y estudiar las raíces de la *musicalidad* humana.

Durante las últimas décadas, el desarrollo tecnológico ha modificado los procesos de producción musical realizados por las discográficas, alterando algunos rasgos musicales en el producto final. Partiendo desde el hecho que el nacimiento de la era digital causó grandes cambios en la sonoridad musical, muchos procesos de grabación, mezcla y masterización fueron adoptando distintas metodologías para ser ejecutados. La música propiamente dicha, fue convirtiéndose en un objeto de comercialización, fomentando la industria y perdiendo de a poco la expresividad y el sentimiento característicos que cada género musical trataba de transmitir a sus espectadores. En la actualidad, la tendencia propone una maximización del nivel sonoro final con el propósito que tienen las compañías disqueras de obtener una ventaja competitiva y mayor aceptación en el mercado.

Por otro lado, resulta de interés realizar un análisis psicológico en un selecto grupo de personas que proporcione resultados sobre la preferencia que estas tienen mayoritariamente por unas secuencias melódicas que por otras. Como el elemento esencial que proporciona un mayor impacto a un tema musical, se pueden obtener conclusiones que determinen las preferencias de un oyente en cuanto al orden y el arreglo secuencial de notas.

## 1.2 Marco referencial

Se plantea un estudio acerca de la influencia de la sonoridad en las producciones musicales y el debate generado en torno a que mientras más fuerte sea el nivel de presión sonora, la música se ve “beneficiada” o que la preferencia de las personas (respecto a determinadas canciones) aumenta conforme lo hace el nivel de presión sonora (volumen), a lo que se le llama “*loudness war*”. Se valora estas afirmaciones tomando en cuenta la correspondencia entre varios factores de los cuales se pueden destacar: el medio por el cual se está reproduciendo la música, la duración, el género musical y el nivel de presión.

Se utilizarán métodos estadísticos para obtener resultados promedio para un universo muestral, además de manejar información específica encontrada en la literatura, experiencias prácticas y demás fuentes de consulta que permitirán finalmente hacer inferencias lógicas y reales en el caso tratado.

Además, se establece una evaluación que aporte con conceptos y conclusiones como referencia bibliográfica respecto a la influencia psicoacústica que generan melodías típicas de la música nacional en sus oyentes. La funcionalidad de este análisis en este país, radica en las características del grupo de personas encuestadas que servirán de muestra, considerando que la música tiene una estrecha relación socio cultural relacionada con su trascendencia en el tiempo. El presente estudio servirá como referencia bibliográfica ya que en la actualidad no se dispone de una gran variedad de fuentes que aporten con ideas acerca de este tema.

## 1.3 Alcance

Mediante esta investigación se obtendrán conclusiones de cómo se relacionan todos los aspectos mencionados anteriormente (y otros encontrados en el proceso) con el estado emocional producido en el ser humano al ser expuesto a los factores examinados y las consecuencias de los mismos.

En cuanto a la época de las muestras auditivas que se seleccionarán, el enfoque es de un periodo no mayor a seis décadas, es decir, que el análisis comparativo está dirigido a partir del año 1950 hasta la actualidad. El grupo de personas escogido para las encuestas no requerirá poseer conocimientos especializados sobre música. No se tomará en cuenta sexo, etnia, creencias religiosas, etc., aunque se considerará que las personas sean de una clase social media y con formación académica básica.

## **1.4 Justificación**

La realización del presente trabajo se enfoca al análisis de las características del sonido y la música, así como también, la percepción psicoacústica que los seres humanos tienen sobre las mismas. La descripción de los contenidos expuestos y los resultados obtenidos beneficia a todo individuo involucrado en el entorno del audio y su proceso de producción musical, proporcionando una perspectiva alterna a conocimientos previos, respaldados por el material práctico y los sondeos realizados.

La elaboración del estudio está dirigida a la asimilación de las variables determinadas, entre las cuales destacan la época, cultura, género y tipo de producción musical, todas relacionadas entre sí y analizadas de forma individual como también al combinarse en una composición musical.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Evaluar la percepción auditiva de las personas y su preferencia en cuanto al nivel de sonoridad y el tipo de melodía musical.

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Estudiar los niveles de sonoridad en producciones musicales mediante una línea del tiempo.
- Estudiar la estructura secuencial de notas musicales de cada tema seleccionado tomando en cuenta los intervalos utilizados de cada melodía, y análisis general que determinen las características de su *musicalidad*.
- Diseñar un experimento que evalúe la percepción auditiva de la sonoridad y de la melodía, mediante la elaboración de encuestas y su respectivo análisis estadístico para inferir acerca de la relación que tienen estas características musicales en los seres humanos.
- Realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos experimentalmente y los presentados por la investigación teórica.

### 1.6 Hipótesis

Como hipótesis del presente trabajo de investigación, se asume que los niveles de sonoridad elevados dentro de una composición musical obtenidos por procesos dinámicos dentro de la etapa de masterización, así como las líneas melódicas poco elaboradas y fáciles de recordar, son factores musicales preferidos por los oyentes promedio, a diferencia de producciones musicales con menor nivel de sonoridad general y líneas melódicas que tienen mayor elaboración en su estructura y requieren mayor esfuerzo para recordarlas.



## Capítulo 2. Contenido teórico

### 2.1 Propiedades del sonido y conceptos generales

#### 2.1.1 Sonido

Se lo define como la perturbación o alteración de la condición estática de las partículas que componen un medio elástico de propagación tal como lo es el aire o el agua, de manera que se genera un movimiento ondulatorio que, en la práctica, va disipando su contenido energético conforme a su transmisión por dicho medio.

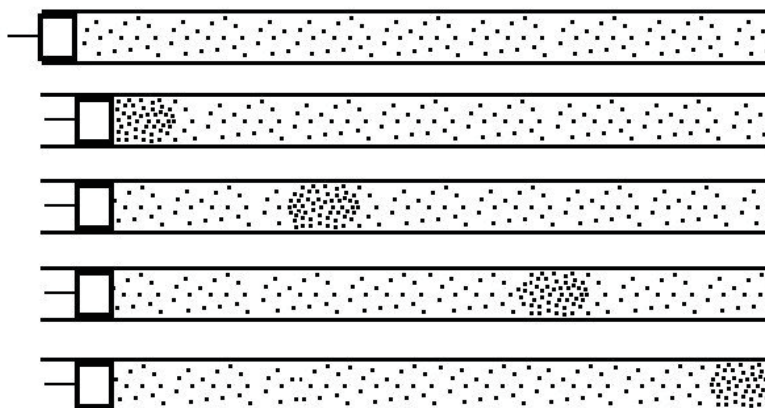
Para denotarlo se utiliza la siguiente ecuación:

$$x = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi) \quad (2.1)$$

Forma de onda simple. Donde: A: amplitud de la señal en Pascales (Pa),  $\omega$ : frecuencia angular ( $\omega = 2\pi \cdot f$ ) en radianes (rad), t: tiempo,  $\varphi$ : fase de la señal, en radianes.

Por su naturaleza, los sonidos se dividen en deterministas y aleatorios. En los primeros se puede obtener una relación entre la presión sonora y el tiempo del sonido mediante expresiones matemáticas. Un ejemplo de ello es el llamado tono puro, el cual está compuesto de una sola frecuencia. Los sonidos de la naturaleza están compuestos por más de una sola frecuencia, cuya proporción es impredecible, así como lo es su relación con la presión sonora y el tiempo.

Figura 2.1 – Movimiento de partículas al ser desplazadas del reposo.



Fuente: <http://data1.blog.de/blog/a/autoaudio/img/propagaci--n-sonido.jpg>

### 2.1.2 Amplitud

Es el parámetro que especifica el desplazamiento de las partículas de una onda con respecto a su intensidad, es decir, es la cantidad de energía con la que se reproduce una onda. Está relacionada con el nivel de presión sonora. Se la expresa con decibeles. La amplitud es una cualidad netamente técnica. La percepción auditiva relacionada con este parámetro es la sonoridad.

### 2.1.3 Presión sonora

Se la define como la fuerza que ejercen las partículas en movimiento por unidad de superficie dentro del medio de propagación. Se la expresa con Pascales (Pa).

### 2.1.4 Nivel de Presión Sonora (NPS)

Es la relación logarítmica que hay entre una presión específica y una referencial, la cual generalmente es de 20  $\mu\text{Pa}$  (mínima presión audible para el ser humano). En otras palabras, cuantifica la presión de tal manera que hace

posible abarcar todo el amplio rango de presión captado por el oído. Esta magnitud emplea la unidad de medida Bel que al ser multiplicada por 10, da lugar al decibel.

$$NPS = 10 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right) [dB] \quad (2.2)$$

Nivel de Presión Sonora. Donde: log: logaritmo en base 10, P: presión a medir, Po: presión de referencia, ambas en Pascales.

### 2.1.5 Frecuencia

Es la cantidad de ciclos o el número de periodos determinables que una partícula puede realizar por cada segundo al ser desplazada de su estado de reposo. Se la expresa en Hertz (Hz).

$$T = \frac{1}{f} [s] \quad (2.3)$$

Relación entre periodo y frecuencia. Donde: T: periodo en segundos, f: frecuencia en Hz.

El ciclo se inicia con el traslado de la partícula hasta un punto de máxima amplitud. Luego, retorna al estado de equilibrio para después alcanzar un punto de mínimo desplazamiento. El ciclo se completa con el regreso de la partícula a su estado inicial de equilibrio. La frecuencia determina la afinación o altura tonal que posee un fenómeno vibratorio. El oído humano es capaz de percibirla en un rango de 20 a 20000 Hz.

### 2.1.6 Fase

Se refiere a la posición temporal de la señal sobre un eje. Es medida en grados o radianes. Gracias a esta característica se puede especificar la

ubicación adecuada de equipos de amplificación para que no se produzcan fenómenos sonoros no deseados como cancelaciones.

### 2.1.7 Longitud de onda

Es la distancia que requiere una onda que se está propagando en el tiempo para completar un ciclo en su recorrido. Se la puede determinar considerando el trecho presente entre picos sucesivos o considerando otros puntos en el ciclo, especificando que esto sirve para ondas deterministas como las senoidales. Matemáticamente, se utiliza el término lambda ( $\lambda$ ) para denotarla y unidades de longitud del Sistema Internacional de Unidades para cuantificarla. Este valor se relaciona con la frecuencia ( $f$ ) y con la velocidad de propagación del sonido ( $c$ ) mediante la siguiente ecuación:

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ [m]} \quad (2.4)$$

Longitud de onda. Donde:  $\lambda$ : longitud de onda en metros,  $c$ : velocidad del sonido en metros/segundo,  $f$ : frecuencia en Hz.

### 2.1.8 Rapidez del sonido

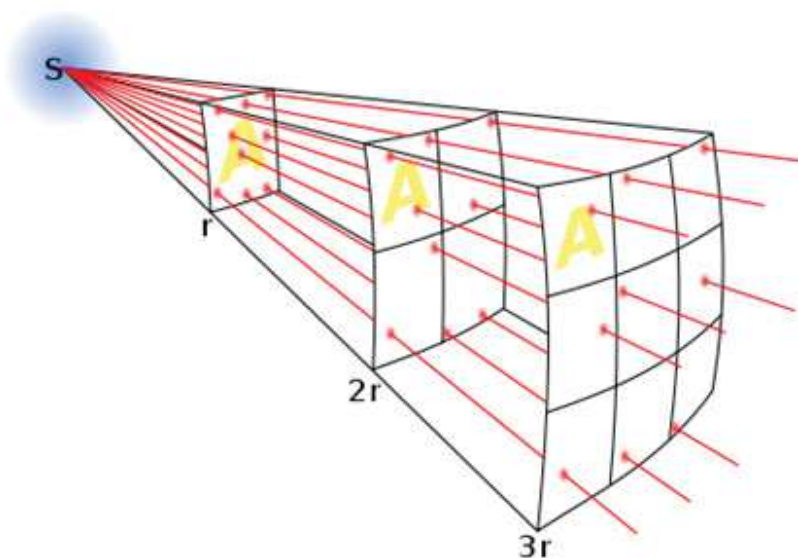
Es la distancia que una perturbación recorre por cada unidad de tiempo. Pese a que por lo general en el aire se la llega a considerar como una constante igual a 344 m/s, es importante señalar que su valor varía de acuerdo a la temperatura e, incluso, la humedad del medio. En el caso citado, la temperatura es de 21°C. La variación de la velocidad es de un 0,6 m/s por cada °C de forma proporcional. En otros medios de propagación, su valor cambia:

- En madera: 3900 m/s.
- En agua dulce: 1435 m/s.
- En agua salada: 1500 m/s.
- En acero: 6100 m/s.

### 2.1.9 Intensidad del sonido

Es la cantidad de energía sonora que pasa a través de una superficie. Es en este punto bidimensional donde es medida. La intensidad es una característica que depende de factores como la amplitud de la oscilación, ya que al ser esta mayor, la intensidad también aumenta; de la dimensión del área sobre la que incide la onda, considerando el caso típico de un diapasón que al ser colocado sobre una mesa o algo similar, se puede percibir claramente el tono emitido; de la distancia del oyente respecto a la fuente, donde la energía vibratoria que esta produce se va distribuyendo de manera uniforme en ondas esféricas. La energía que recibe el oído es una fracción de la energía total emitida por la fuente (ley del inverso cuadrado: 6 dB menos al duplicarse tal distancia).

Figura 2.2 – Intensidad sonora, distancia respecto a la fuente.



Fuente: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/Inverse\\_square\\_law.svg/500px-Inverse\\_square\\_law.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/Inverse_square_law.svg/500px-Inverse_square_law.svg.png)

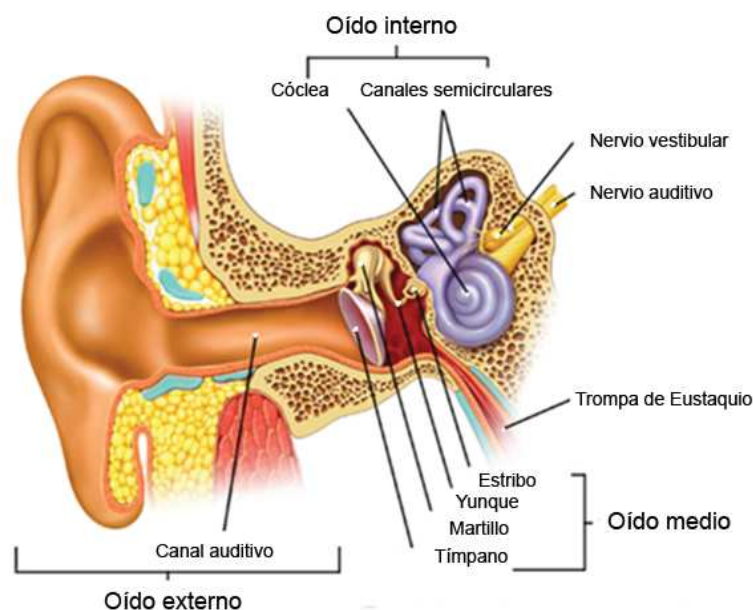
## 2.2 El oído humano y la percepción del sonido

### 2.2.1 Estructura del oído humano

El oído es un mecanismo estructural de captación de señales vibratorias. Representa un desarrollado sistema transductor de energía encargado de convertir a las señales recibidas de tal forma que puedan ser interpretadas por el cerebro. Es capaz de detectar variaciones de presión sonora sumamente pequeñas e incluso amplificarlas en rangos de frecuencia específicos. Posee un mecanismo de protección que reduce su respuesta de percepción con sonidos de muy elevado nivel. Debido a todo esto, una persona de condiciones normales cuenta con un amplio rango dinámico de percepción auditiva que va desde los 20  $\mu$ Pa hasta los 20 Pa.

Basándose en los conceptos médicos, el oído ha sido dividido en tres partes: externo, medio e interno, cada una de las cuales tiene una función específica en el proceso de detección e interpretación de un sonido. Para los profesionales del sonido y la acústica, resulta indispensable conocer sobre el funcionamiento del oído y su fisiología detallada, ya que este constituye la herramienta principal que poseen para trabajar.

Figura 2.3 – Anatomía del oído.

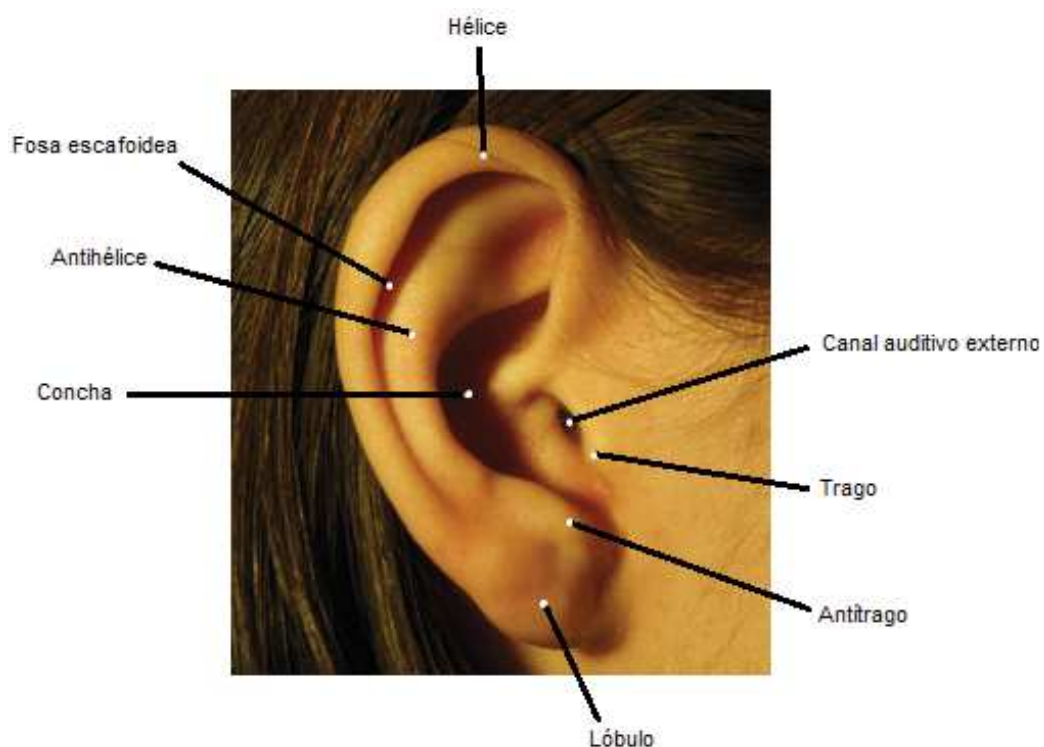


Fuente: Autores.

### 2.2.1.1 Oído externo

Consiste en todo el pabellón auricular o pinna formada por cartílago y en el canal o meato auditivo de comunicación con el oído medio de aproximadamente 0.7 cm de diámetro y 2 ó 3 cm de longitud. El pabellón auricular proporciona protección para el resto del oído con el objetivo de prevenir daños en la membrana límite denominada tímpano. Se encarga también de enfocar o canalizar las ondas sonoras receptadas hacia el canal auditivo para que sean captadas por el oído medio. Debido a la longitud de dicho canal, este es capaz de amplificar sonidos con frecuencias cercanas a los 3 kHz en alrededor de 10 dB. Antes de llegar al tímpano, el sonido todavía se propaga como variaciones de presión, con patrones alternantes de regiones de alta y baja presión. Solo en el momento en el que el sonido llega al tímpano, la energía de esta onda “mecánica” es transformada en vibraciones que pueden ser procesadas por la estructura del oído interno.

Figura 2.4 – Anatomía del oído externo.



Fuente: Autores.

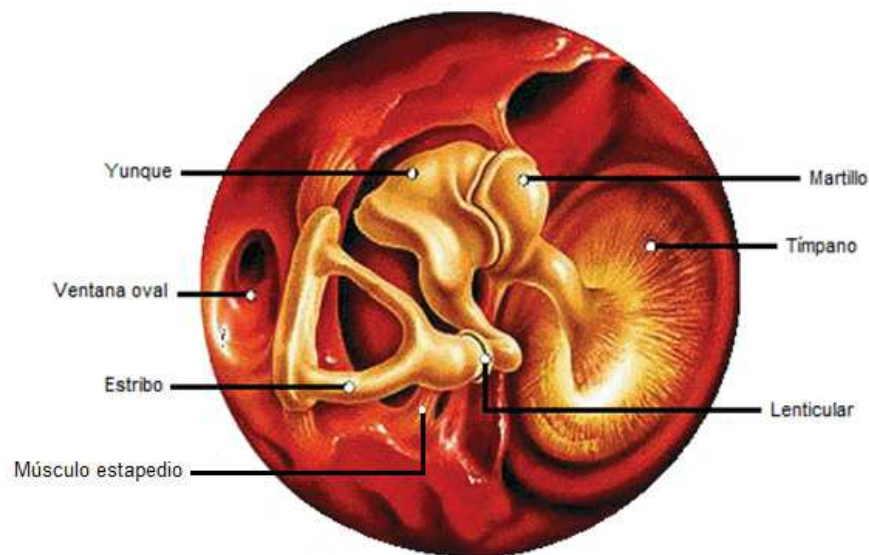
### 2.2.1.2 Oído medio

Es una cavidad llena de aire de aproximadamente  $2 \text{ cm}^3$  de volumen que se compone de una fina membrana llamada tímpano y tres huesos pequeños u osículos interconectados entre sí: el martillo, el yunque y el estribo. Al mismo tiempo, está conectada a la boca por medio de la trompa de Eustaquio, lo cual permite equilibrar la presión dentro de las cavidades llenas de aire del oído. Cuando este conducto está obstruido debido a un proceso gripal, la cavidad del oído pierde la capacidad de cumplir con dicha función de equilibrio, causando fuertes dolores de oído y otros de similares características.

El tímpano es una membrana muy resistente y tensa que vibra de acuerdo a la presión que una onda incidente ejerce sobre ella. Como resultado se genera un movimiento del tímpano de un lado hacia el otro que es emitido a través de su interconexión con los huesecillos con la misma frecuencia de la onda sonora. El estribo está conectado con el oído interno. Así, las vibraciones de este hueso son transmitidas al fluido del oído interno creando una onda dentro del mismo. Los tres osículos del oído medio actúan como dispositivos amplificadores de la oscilación. Debido a esta ventaja mecánica, los desplazamientos del estribo son más grandes que los realizados por el martillo. Además, mientras el área de impacto de la presión de una onda en el tímpano sea mayor, la fuerza de vibración del estribo es alrededor de 30 veces más grande que en la membrana, actuando como un adaptador de impedancia entre el aire que se encuentra en el canal auditivo y el líquido que está dentro del oído interno. Esta propiedad optimiza nuestra habilidad de escuchar sonidos leves. Sin embargo, para sonidos de alta intensidad la amplitud del movimiento del estribo es reducida para evitar daños en el oído interno, reacción que tarda 0.5 milisegundos y se denomina reflejo acústico.



Figura 2.5 – Anatomía oído medio.



Fuente: <http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/%284%29%20Efectos%20del%20ruido/huesecillos.gif>

### 2.2.1.3 Oído interno

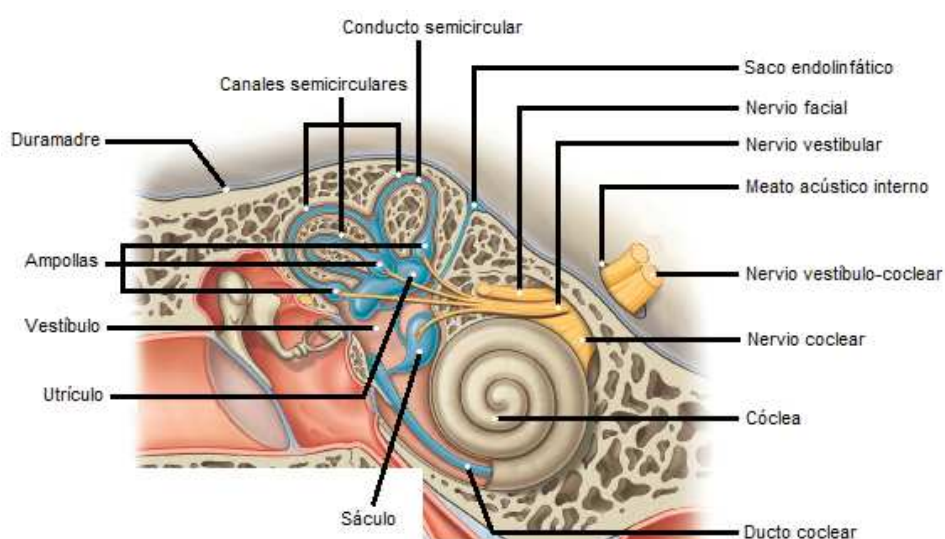
Está compuesto por la cóclea, los canales semicirculares y el vestíbulo. El oído interno está lleno de un fluido conocido como líquido coclear, el cual está aislado del oído medio gracias a dos aberturas selladas existentes en el vestíbulo llamadas ventana oval y ventana circular. El fluido y las células nerviosas de los canales semicirculares no influyen de alguna forma en el proceso de audición, simplemente sirven como una especie de acelerómetros que detectan movimientos e intervienen en el mantenimiento del balance.

La cóclea es una estructura parecida a un caracol que completa un estimado de 2.5 vueltas y al estirla llega a medir aproximadamente unos 3.5 centímetros, siendo su volumen de alrededor de  $0.05 \text{ cm}^3$ . La superficie interna de la cóclea está dividida en dos membranas llamadas: membrana de Reissner y membrana Basilar. La segunda está cubierta por una cantidad de 15000 a 25000 células nerviosas en forma de pelillos, con 140 pequeñas células saliendo de cada uno de ellos, llamados estereocilios, que son las principales responsables para la audición. Estas células son de distinto tamaño y se las ha

categorizado en dos tipos de acuerdo a su disposición en la cóclea, internos y externos. El conjunto de estas células se llama órgano de Corti, distribuidas en cuatro hileras de células pilosas, las cuales poseen, además, distintos grados de elasticidad al líquido sobre el que transmiten los impulsos. Como una onda de compresión se mueve desde el espacio entre el martillo del oído medio y la ventana oval del oído interno a través de la cóclea, las pequeñas células nerviosas se adaptarán al movimiento. Cada célula tiene una sensibilidad natural a una frecuencia de vibración particular. Cuando la frecuencia de la onda incidente estimula a la frecuencia natural de la célula nerviosa, esta resuena con una gran amplitud al vibrar. Este incremento en la amplitud de la oscilación induce a la célula a emitir un impulso eléctrico el cual es transmitido a lo largo del nervio auditivo hasta llegar al cerebro.

La amplitud máxima para bajas frecuencias está cerca del vértice, mientras que la amplitud máxima para altas frecuencias está en el vértice más cercano a la ventana oval. Es por este motivo que, con el transcurso del tiempo, se genera una tendencia en mayor número de personas a perder sensibilidad auditiva en altas frecuencias. Si todos los estereocilios son excitados con una perturbación, se produce el límite máximo de audición que puede ser percibido por un individuo.

Figura 2.6 – Anatomía oído interno.

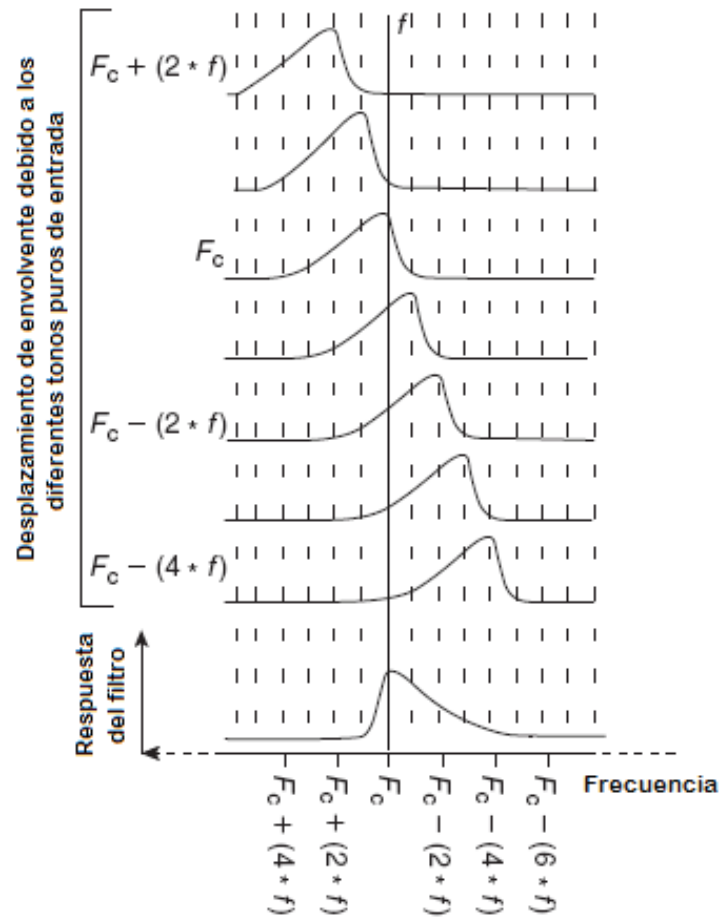


### 2.2.2 Percepción psicoacústica del sonido

La psicoacústica está definida como la disciplina que mide y modela la relación existente entre propiedades acústicas y la impresión subjetiva que estas causan. En otras palabras, es la forma en la que el ser humano percibe el sonido. Es un término que abarca al funcionamiento estructural del oído, la propagación y percepción sonora, es decir, implica tanto al campo mental como auditivo. Si bien esto tiene un estudio fisiológico fundamentado, es probable que este aspecto resulte abstracto en muchos casos. Aunque las diferencias son prácticamente inapreciables, ninguna persona escucha de la misma forma que otra, debido a la exclusividad en el diseño anatómico del pabellón auricular o pinna. Según investigaciones recientes, la pinna resulta incluso determinante en el denominado *efecto Haas* o de precedencia, el cual describe la dirección por la que proviene un sonido. El cerebro entonces es capaz de reconocer tanto a este como a su direccionalidad con respecto a la fuente. Esta capacidad de diferenciar dicha ubicación es posible gracias a la estereofonía que se posee para escuchar, es decir, un oído a cada lado de la cabeza.

El oído convierte las ondas acústicas y sus fluctuaciones temporales y frecuenciales en impulsos perceptuales auditivos, de los cuales se puede denotar la transformación de la intensidad del sonido en sonoridad percibida, de componentes de frecuencia en tono, de patrones temporales y rítmicos diferentes en fluctuaciones percibidas subjetivamente, de los contenidos espectrales y temporales de una onda acústica en timbre, y de las diferencias interaurales de tiempo e intensidad que permiten la ubicación espacial de un objeto en campo libre.

Figura 2.7 – Respuesta de un filtro auditivo con frecuencia central  $F_c$  (en Hz), basada en una envolvente ideal del movimiento de la membrana basilar para tonos puros con frecuencias cercanas a la frecuencia central del filtro.



Fuente: Autores.

El sistema auditivo no es capaz de diferenciar exactamente entre las componentes individuales de frecuencia de un sonido presentado, para cuantificar el ancho de banda en que un individuo percibe un cambio abrupto de componentes frecuenciales, se utiliza un indicador llamado ancho de banda crítico<sup>1</sup>. Una ecuación propuesta por Glasberg y Moore calcula el ancho de banda crítico como análogo a un filtro con una respuesta de frecuencia rectangular ideal (equivalent rectangular bandwidth, ERB), de la siguiente manera:

<sup>1</sup> Existen aproximadamente 20 tonos puros perceptibles por banda crítica.

$$ERB = \{24.7 \cdot [(4.37 \cdot f_c) + 1]\} \text{ [Hz]} \quad (2.5)$$

Ancho de banda crítico. Donde:  $f_c$ : Frecuencia central del filtro,  $ERB$ : Ancho de banda rectangular equivalente para una ecuación expresada por Hz válida en un intervalo de 100 Hz a 10000 Hz.

La respuesta de la membrana basilar (sin considerar su asimetría) se asemeja a la superposición de varios *filtros pasabanda* con las características expresadas en la ecuación 2.5. De esta manera, se ilustra la percepción de componentes frecuenciales mediante la cual se pueden realizar cálculos muy aproximados para propósitos psicoacústicos.

### 2.2.2.1 Sensibilidad del oído

Cuando un sonido se procesa en el sistema auditivo, se producen algunas descargas eléctricas en el cerebro el cual las traduce en sensaciones. Dichas sensaciones pueden variar dependiendo de la sensibilidad del oído. Esta característica se relaciona tanto con la intensidad del sonido (presión por área) como con la altura tonal (contenido frecuencial) de la oscilación.

Las diferencias en la sensibilidad del oído a los sonidos fuertes causan varios fenómenos importantes. Los tonos muy agudos producen otros diferentes en el oído que no están presentes en el tono original. Probablemente, esto se dé debido a imperfecciones en la función natural del oído medio. Como consecuencia, pueden darse algunos desajustes ligeros en la afinación de una nota. Por ejemplo, los tonos bajos tienden a ser más graves en nuestra apreciación a medida que aumenta la intensidad del sonido. Este efecto solo se percibe en tonos puros. Puesto que la mayoría de los tonos musicales son complejos, por lo general, la audición no se ve afectada por este fenómeno de un modo apreciable. Cuando se enmascaran sonidos, la producción de armonías de tonos más bajos en el oído puede amortiguar la

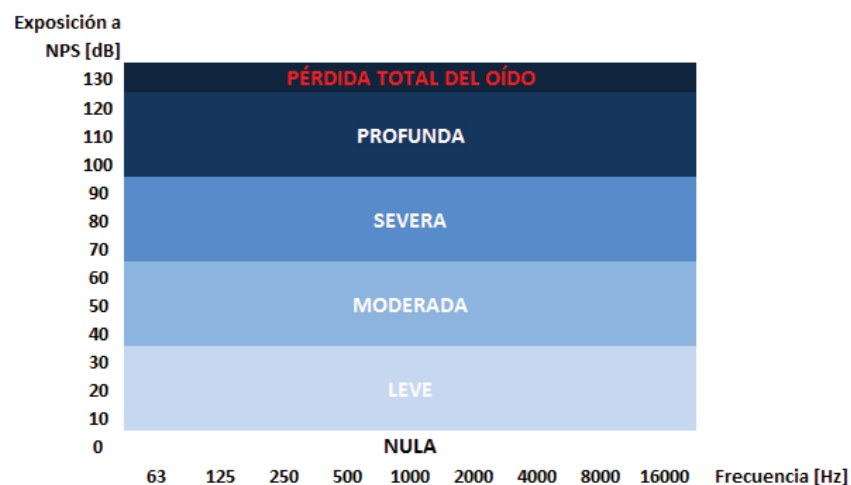
percepción de los tonos más altos. El *enmascaramiento* es lo que hace necesario elevar la propia voz para poder ser oído en lugares ruidosos.

Debido a la sensibilidad del oído, la interacción entre las células pilosas internas y externas puede hacer que el sistema se realimente y empiece a oscilar por sí mismo. Este fenómeno es conocido como emisión otoacústica y se pueden analizar cuatro casos:

- Emisiones otoacústicas espontáneas, producidas sin ningún estímulo a la entrada.
- Emisiones otoacústicas evocadas, que son el resultado de un estímulo sonoro.
- Emisiones otoacústicas retrasadas, que tienen las mismas características que las anteriores pero se presentan con un tiempo de retardo de 20 a 50 ms.
- Emisiones otoacústicas por productos de distorsión, que son producidas cuando se ha sometido al sistema auditivo a la interacción entre dos tonos puros que llegan al oído.

Sin embargo, estas emisiones casi siempre se encuentran por debajo del umbral de la audición y son estudiadas para medir los efectos del procesamiento efectuado en la periferia del sistema auditivo.

Figura 2.7 – Clasificación hipoacusia de acuerdo al grado de pérdida auditiva.



Fuente: Autores.

Para determinar la condición de la capacidad auditiva, se efectúa una audiometría de tipo tonal (analiza la respuesta del oído a sonidos puros) o de tipo vocal (encargada de determinar estímulos más complejos como logotomos, palabras o frases relacionadas con la *inteligibilidad*). La International Standard Organization (ISO) recomienda evaluar la pérdida de audición a las frecuencias normalizadas de 500, 1000 y 2000 Hz, y estima que la capacidad del oído está deteriorada cuando el umbral de audición sobrepasa los 25 dB en comparación con el límite de un oído normal. A la disminución de la percepción auditiva se la define como hipoacusia y puede clasificarse de acuerdo al nivel de gravedad en la persona. En la hipoacusia leve solo surgen problemas auditivos para captar voces bajas o en ambientes ruidosos. En la moderada se presentan problemas de captación a niveles normales de conversación y la inteligibilidad de la palabra. En la profunda, la comprensión es prácticamente nula incluso con amplificación.

### **2.2.3 Sonoridad**

Es el atributo vinculado con la intensidad de un sonido de forma subjetiva, es decir, la cualidad perceptiva generada por el oído humano para determinar cuan fuerte es un sonido. Las variables asociadas con este parámetro, además de la intensidad, son el contenido frecuencial y la duración de la perturbación.

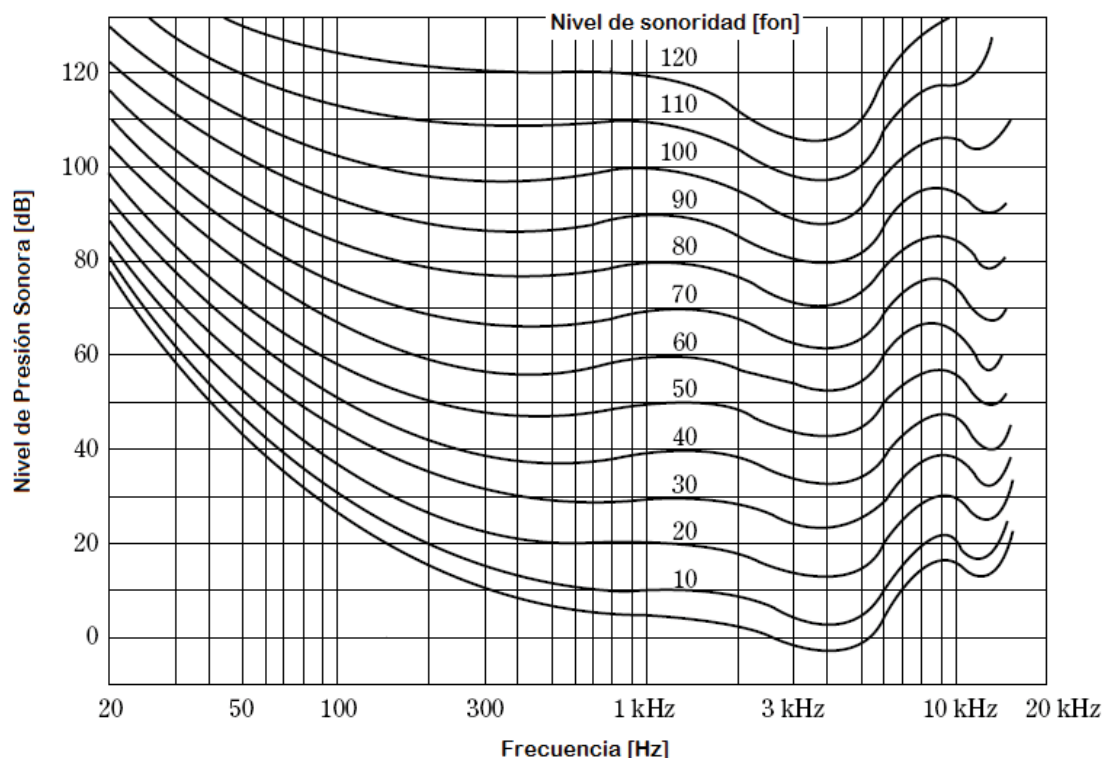
#### **2.2.3.1 Curvas de isofonía**

Son representaciones gráficas que vinculan al nivel de presión sonora con la respuesta de frecuencia del oído humano; cada curva describe las variaciones de nivel que se generan en torno al espectro completo e ilustran un solo nivel de sonoridad percibida.

Estudios experimentales hechos por Harvey Fletcher y W. A. Munson en 1933, establecieron un plano primitivo de su trazo. Posteriormente, en 1956 fueron recalculadas por D. W. Robinson y R. S. Dadson, siendo establecidas

como normas ISO 226, un estándar de aceptación mundial. Sin embargo, al ser producto de trabajos empíricos se puede determinar un ligero margen de error en su interpretación. Algunos análisis indican que cerca de la región a los 400 Hz los resultados no son tan precisos, provocando no solo una falla teórica en los cálculos sino también implicaciones en situaciones prácticas.

Figura 2.8 – Curvas de Isofonía ISO 226.



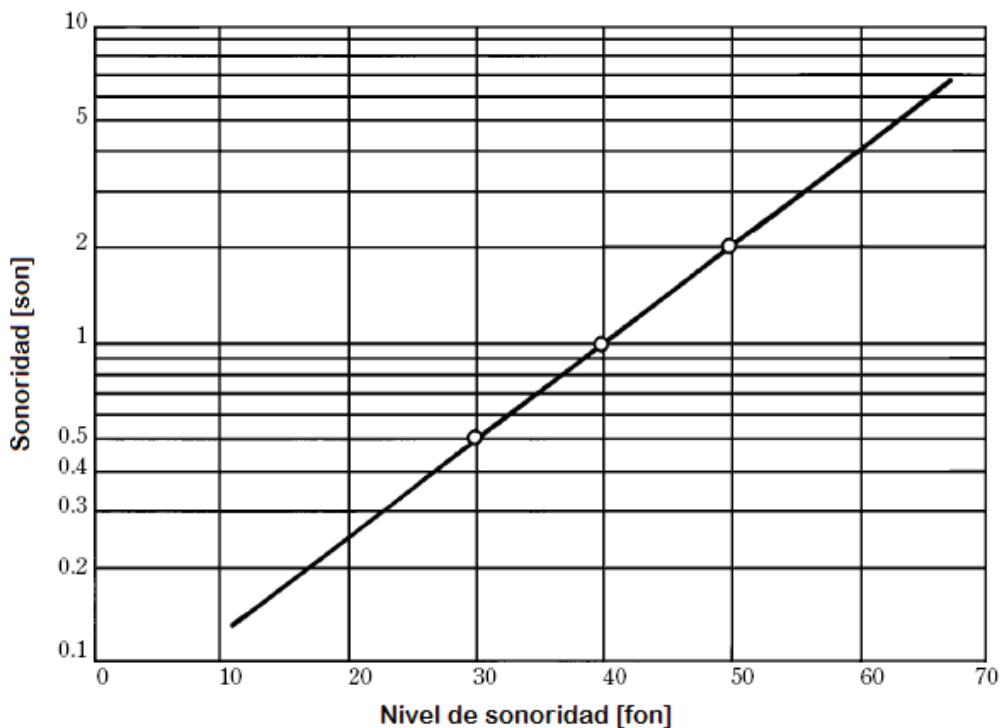
Fuente: EVEREST, Alton F., Master Handbook of Acoustics, p. 51.

Cada curva isofónica es identificada por su valor en 1 kHz, definiendo dicha magnitud como el nivel de sonoridad expresado en fones. La curva que pasa a los 40 dB de NPS en 1 kHz se la denomina como curva de 40 fones, y el cruce de cualquier otra frecuencia con este contorno, determinará el NPS con el cual debe ser generada para que sea igual al de la primera frecuencia. Pero el nivel de sonoridad es un término netamente físico y no adecuado para medir y comparar datos. La necesidad determinó un parámetro subjetivo definido como sonoridad (descrito al inicio de esta sección) que utiliza los fones para cuantificar la sensación auditiva humana. Un son se lo define como la sonoridad o “volumen” experimentado por una persona a un tono de 40 fones



de nivel de sonoridad. Un sonido de 2 sones es dos veces más sonoro y 0,5 sones la mitad:

Figura 2.9 – Representación de la sonoridad respecto al nivel de sonoridad.



Fuente: EVEREST, Alton F., Master Handbook of Acoustics, p. 55.

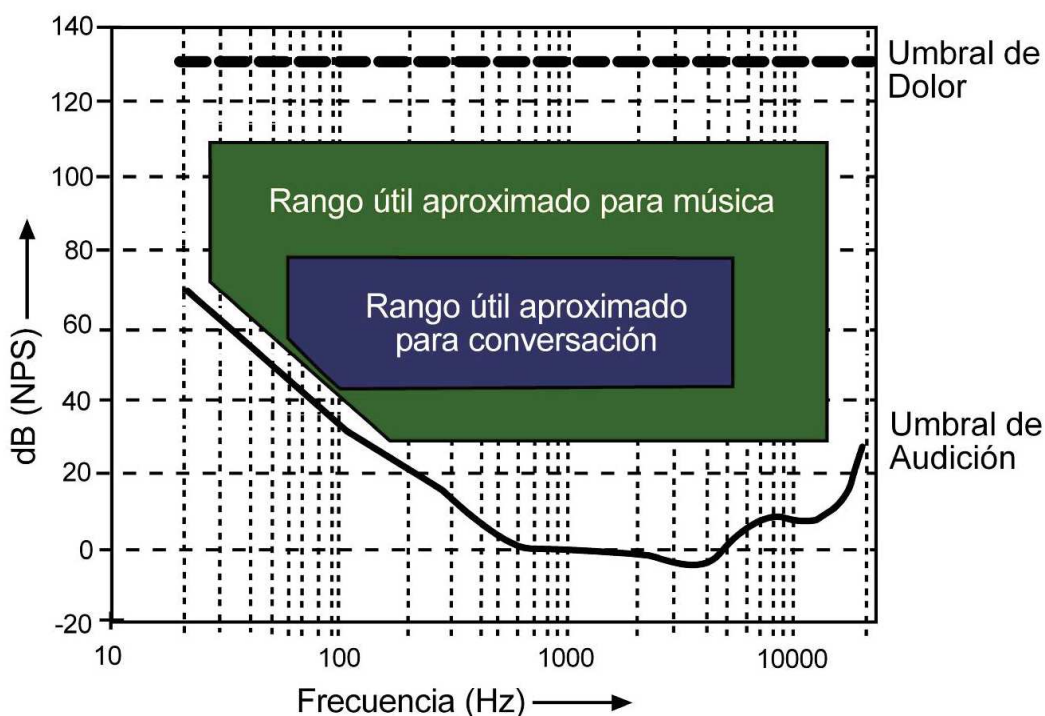
### 2.2.3.2 Área de audición

Es la representación gráfica de los niveles de presión sonora con respecto al rango audible de frecuencias comprendido entre los 20 Hz y los 20 kHz. Todo tipo de sensación registrada con el oído está dentro de esta región. Las curvas límites son los denominados umbral de audición y umbral de dolor. El primero representa el nivel en el que comienza la sensación auditiva y es diferente de una persona a otra, incluso para una misma persona ya que varía a diario y se ve influenciada incluso por los estados de ánimo. El umbral de dolor es el nivel al que la sensación auditiva cambia, convirtiéndose en una sensación dolorosa. Antes de que se alcance este nivel, el oído medio pone en marcha un mecanismo de defensa (reflejo acústico) que protege al oído interno, reduciendo la transferencia de sonido. El músculo estapedio, que es el

músculo más pequeño del cuerpo y está unido al estribo, estabiliza la conexión entre este osículo y la ventana oval. Por debajo de este umbral, existe una región que tampoco resulta agradable, el umbral de molestia que indica los niveles sonoros que no deberían sobrepasarse.

Después de la exposición a un ruido, se produce una reducción temporal de la sensibilidad del oído, es decir, el umbral de audición se desplaza hacia arriba. Si la exposición al ruido es continua, se puede producir una reducción permanente de la sensibilidad. Un oído sano y joven es sensible a las frecuencias del *espectro audible*. No obstante, este margen varía según cada persona y se altera con la edad, proceso conocido como *presbiacusia*. Este rango equivale a diez octavas completas aproximadamente.

Figura 2.10 – Área de audición de un oído normal.



Fuente: Autores.

Aproximadamente, el oído humano detecta variaciones de presión sonora (alrededor de 4 kHz) desde los 10  $\mu\text{Pa}$  y el valor de presión donde se percibe dolor es de un estimado de 64 Pa. Con lo cual se obtiene un rango de percepción de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Umbral del dolor}}{\text{Umbral de audición}} = \frac{64}{10^{-5}} = 6400000 = 6.4 \times 10^6 \quad (2.6)$$

Rango de percepción auditiva de presión.

El rango de audición marcado por la ecuación anterior presenta un valor de 130 dB, considerado para realizar comparaciones entre los sonidos de la naturaleza y la percepción que tiene el ser humano de ellos.

### 2.3 Fundamentos de la teoría musical

No se poseen datos certeros sobre el inicio del arte de la música, pero no es complicado imaginar que su existencia se da desde el mismo origen de la humanidad, ya que ha estado presente en múltiples elementos de su entorno como por ejemplo, los sonidos de la naturaleza, el canto de las aves e, incluso, la propia condición del ser humano en el ritmo interno marcado por los latidos de su corazón.

Definiendo el concepto de música de acuerdo a todas las posibilidades enmarcadas en ella, es un conjunto de tonos de cualquier índole que están ordenados tanto de forma horizontal (melodía) como vertical (armonía) de manera que presentan una estructura definida, lo cual no implica que el resultado siempre deba ser agradable o placentero.

Como cualquier otro arte, la música es un universo de variedades, estilos y formas, empezando desde el aspecto cultural hasta incluso los modos recursivos de fusión y la búsqueda de sonidos novedosos que muchas personas hacen en la actualidad. Por este motivo, el análisis de su evolución a través del tiempo es tan solo un punto de partida para establecer las bases de estudio con las que se cuenta durante el desarrollo de este trabajo.

### 2.3.1 Breve reseña histórica de la música occidental

Partiendo del infinito mundo de formas musicales que pudo haber tenido la prehistoria, las culturas fueron desarrollándose de a poco, a tal punto de construir rasgos musicales significativos para una época determinada. La caída del imperio romano en el año 476, da inicio a la música medieval en la que formas como los cantos gregorianos interpretados tradicionalmente por monjes, cobran popularidad como un estilo de música religiosa que cautiva debido al aspecto místico que generan con la repetición en sus melodías. Esto perdura hasta mediados del siglo XV, cuando el Renacimiento imparte una mayor complejidad en la orquestación y elaboración musical. Es aquí donde se introduce el concepto del bajo como base rítmica e, incluso instrumentos similares como la viola de pierna (da gamba) que era fabricada en varios tamaños y posee trastes o separaciones, fueron incorporados a las composiciones.

Posteriormente, entre el año 1600 y 1750 empieza el periodo barroco caracterizado por el exceso de adornos interpretativos y la refinación (sobrecarga de elementos) de la estructura musical en sí. Es aquí donde nacen formas como la ópera. El órgano a tubos y el clavecín eran norma en los teclados de la época, las antiguas violas de piernas fueron reemplazadas por los instrumentos de la familia del violín con un sonido más potente, apto para salones y presentaciones de mayor envergadura. Entre los principales exponentes de la época están Johann Sebastian Bach, George Friederich Händel, Antonio Vivaldi y Claudio Monteverdi.

Entre los años 1730 y 1820, surge una tendencia por retomar los ideales de la cultura grecolatina en el periodo denominado clasicismo. La música perteneciente a esta época se caracteriza por una claridad, proporción y lógica contrarias al barroco. Entre las formas de composición que se desarrollaron con mayor fuerza durante estos años están la sinfonía, la sonata y el concierto. Para esta etapa también se da un cambio en el uso de instrumentos destacando al pianoforte (inventado por Bartolomeo Cristofori alrededor de 1711) cuya interpretación permitía manejar una *dinámica musical* más amplia

que la del clave. Es en esta época donde músicos como Joseph Haydn, Wolfgang Amadeus Mozart y Ludwig Van Beethoven (que posteriormente marca el vínculo con el inicio del romanticismo) provocan un cambio innegable en la historia de la música.

Ya a inicios del siglo XIX, se empieza a notar un cambio en la cultura con la influencia de la creación de escuelas nacionalistas (corriente que se desarrolla de forma paralela al romanticismo) y la inspiración de los artistas en conceptos literarios. El romanticismo es reconocido por la intervención de sentimientos apasionados en la música, donde la composición se centra más en el aspecto emotivo, intuitivo y sentimental de quien la realizaba como fundamento de expresividad, a la vez que se limitaba la consideración de muchas de las convenciones teóricas heredadas del periodo clásico. Esta tendencia se da alrededor de 1815 y 1910, donde se definen con detalle los cánones y técnicas de interpretación mediante la formalización de varias instituciones dedicadas a enseñar música por toda Europa. Beethoven también forma parte de esta etapa, así como Franz Schubert, Gioachino Rossini, Franz Liszt, Frédéric Chopin, Hector Berlioz, Giuseppe Verdi, Richard Wagner y al prodigioso violinista Niccolò Paganini, a quien incluso se lo creyó poseído por energías sobrenaturales debido a su notable habilidad interpretativa.

A finales de siglo, nacen los movimientos expresionista e impresionista, inspirados en sus contrapartes del arte de la pintura. Los compositores trasladan a su música las mismas características que se podían apreciar observando las pinturas de este periodo. Se suele decir que se marca el inicio de la nueva música con la obra *Preludio a la siesta de un Fauno* de Claude Debussy, en 1894.

El inicio del siglo XX es una consecuencia de la crisis y el rompimiento de los valores tradicionales del arte en general. Los primeros pasos en el desarrollo de la tecnología moderna, crean una tendencia en la mentalidad de las personas a romper estereotipos mediante la generación de cosas nuevas. El progreso hace que la música clásica o docta de aquí en adelante no sea tan accesible como en épocas anteriores debido a su naturaleza abstracta e

intelectual. Destacan autores como Arnold Schoenberg, Igor Stravinsky, Alan Berg y Bela Bartók.

Aunque las interpretaciones respecto al calificativo de cada etapa de la música pueden variar entre distintas fuentes bibliográficas, en este trabajo se menciona a la música moderna a aquella de 1905 hasta aproximadamente 1985, y a la música contemporánea desde esa fecha hasta todo lo actual, donde se pueden describir el uso de las tendencias de fines de siglo como la atonalidad y los cambios que conllevan los procesos electroacústicos en la música. Sin embargo, la utilización de los instrumentos y técnicas tradicionales no se deja a un lado, lo que asegura que la continuidad y evolución de la música siguen un mismo camino.

## **2.3.2 Elementos de la música**

### **2.3.2.1 Melodía**

Se define como una sucesión de notas musicales cuya composición desarrolla una idea musical simple o compuesta, independiente del acompañamiento armónico que esta tenga<sup>2</sup>. Estas notas van formando una estructura mayor y reconocible. Posee dirección, forma y continuidad. El movimiento producto de la variación de la altura tonal durante su desarrollo, es el responsable de generar momentos de tensión o relajación, expectación o descanso en el receptor, es decir, afecta directamente a su sensibilidad. Contrapuesto a lo citado, cuando esta secuencia melódica no presenta cambios, lo más probable es que se torne aburrida en poco tiempo. Es el elemento esencial y más influyente de una composición musical debido a la facilidad que tiene para impactar la memoria auditiva de un oyente.

La interpretación de cada nota también produce un efecto auditivo. La técnica conocida como *legato* es aquella donde los tonos son cantados o tocados de manera leve y uno inmediatamente después de otro, sin que haya

---

<sup>2</sup> Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española.

ningún silencio entre ellos o que se perciba el *ataque* de cada nota. Lo contrario se da con la técnica *staccato*, donde se acorta la duración de cada nota y se acentúa su intención. Diferentes técnicas interpretativas tales como los *mordentes*, *portamento*, *apoyaturas*, entre otras, son empleadas para dar mayor carácter y expresividad a las líneas melódicas. Generalmente, se considera a la nota más aguda de una melodía como el punto focal de emoción o clímax. La repetición de un patrón melódico en una tonalidad más alta o más baja se la conoce como secuencia.

### **2.3.2.2 Movimiento melódico**

Una melodía sufre movimientos debido a pequeños intervalos denominados pasos o intervalos conjuntos, o a grandes intervalos llamados saltos o intervalos disjuntos. Un paso es un intervalo entre dos notas adyacentes dentro de la misma escala musical. Cualquier otro intervalo mayor a esta distancia es un salto. Un rango melódico es la distancia tonal entre la nota más grave y la más aguda que hay en la serie. Este rango podría ser amplio o estrecho. Las melodías escritas para instrumentos tienden a poseer un amplio rango que aquellas hechas para voces, y a menudo contienen saltos y notas rápidas que serían extremadamente complejas de cantarlas.

### **2.3.2.3 Frases melódicas**

Es, en realidad, similar a una frase gramatical. Una frase en una oración es un grupo de palabras que hacen sentido al estar encadenadas y expresan una idea definitiva, aunque no adquiere un significado de oración por sí misma. Lo mismo sucede con una frase melódica, que se puede considerar como la primera unidad musical<sup>3</sup>.

Muchas melodías son construidas con frases. La parte final de cada frase es una cadencia y esta puede aplicarse de forma incompleta (para mantener un

---

<sup>3</sup> Guía de Apreciación Musical.

aire de expectativa) o completa (que la resuelve proporcionando una sensación de final). Las pausas forman parte de la entonación. En canto, las frases musicales tienden a seguir a las frases gramaticales y oraciones del texto aunque las musicales pueden seguir siendo claras. Incluso sin palabras, las notas son todavía agrupadas en ideas melódicas.

Cuando las frases están agrupadas en pares, a la primera se la llama antecedente mientras que a la segunda, consecuente. No siempre las melodías están divididas en frases claramente identificables. A menudo estas pueden estar sobrepuestas en una melodía. Este es uno de los factores que mantiene interesante una melodía.

#### **2.3.2.4 Motivo**

Otro término que usualmente hace referencia a una pieza melódica (aunque también está relacionado con un ritmo y un acompañamiento armónico) es el motivo, también conocido como motif o figura. Es una corta idea musical, más pequeña que una frase en su mayoría. Se compone de elementos llamados células y debe constar de por lo menos dos notas que estén ordenadas de determinada manera y con la propiedad de ser reconocibles. Existen motivos melódicos, armónicos y rítmicos. Estas piezas aparecen una y otra vez en un tema, a veces del mismo modo y en ocasiones variando en parte su composición. Cuando un motivo es repetido, puede ser más rápido, lento o en una diferente tonalidad.

Algunas óperas de Wagner contienen motivos más largos que podrían ser considerados como frases. A estos se los llama *leitmotifs* y son asociados con un personaje en específico, lugar, cosa o idea en la ópera, y podría ser escuchada dondequiera que dicho personaje esté dentro del escenario. Así como con otros motivos, los *leitmotifs* pueden ser modificados al interpretarlos nuevamente.



### 2.3.2.5 Melodías en contrapunto

La figura del contrapunto tiene más de una melodía al mismo tiempo. De hecho, Walter Piston lo define como el arte de combinar líneas melódicas. Esto lleva a cambiar las reglas para la composición y el desarrollo de melodías, así que los términos empleados para hablar acerca de este tipo de melodías también son diferentes. Por ejemplo, la idea melódica más importante en una fuga es el sujeto. Tal como un motif, un sujeto es modificado al repetirlo, sonando más grave o agudo, más lento o rápido. Idealmente para el contrapunto se debe cuidar que exista independencia melódica y rítmica, que además puede implicar una relación de dependencia como la subordinación de una línea melódica con respecto a otra.

Figura 2.11 – Ejemplo de melodía en contrapunto con fragmento de Canon “Quaerendo invenietis” de J. S. Bach.



Fuente: <http://musicadecamara.files.wordpress.com/2010/01/canon-resuelto.png>

### 2.3.2.6 Tema

Es una sección más larga de la melodía que se mantiene apareciendo durante la interpretación musical. Generalmente, los temas son por lo menos una frase larga que contiene a varias más pequeñas. Muchos trabajos musicales largos, como por ejemplo movimientos sinfónicos, tienen más de un tema melódico.

Las partituras musicales para películas y televisión también pueden contener temas melódicos los cuales tienen la posibilidad de ser desarrollados de modo semejante que en una sinfonía o podrían ser usados como *leitmotifs* operísticos.

### 2.3.2.7 El núcleo melódico

Esquemáticamente, este concepto proviene de un antiguo postulado que ha sido aplicado en innumerables composiciones a lo largo de la historia de la música. Consiste en la construcción de una serie melódica mediante intervalos de 2da mayor o 3ra menor, es decir, de dos o tres semitonos respectivamente, y que suman juntos la distancia de cinco semitonos correspondientes a una 4ta perfecta. Algunos musicólogos han manifestado que esta estructura musical es una forma básica de la escala pentatónica moderna, en la cual dichos intervalos son aplicados a partir de su nota antecesora. En otros términos y comprobando lo anterior, se puede tomar la estructura de la escala pentatónica que omite el segundo y el sexto grado y observar que en cada uno de sus intervalos está presente cualquiera de las dos alternativas asociadas al núcleo melódico.

Esto ya resultaba familiar entre la gente con un alto nivel de desarrollo musical, por lo que el pentatonismo era parte del inicio reconocible de un interminable desarrollo modal en el que la división de una octava en siete secciones se convirtió en una forma estructural predominante. Pese a todo, este tipo de intervalos calificados como núcleo melódico surgen permanentemente en una gran cantidad de melodías, desde los mismos Cantos Gregorianos hasta las piezas infantiles más reconocidas y universales. Uno de los temas llenos de estos recursos musicales es *La Mer* cuya versión original la grabó el francés Charles Trenet en el año de 1946, y ha sido transcrita en la posterioridad por muchos otros autores.

No se debe confundir el concepto de núcleo melódico con el de motivo. El segundo corresponde a una sección determinada de una melodía que agrupa varias notas. El paso que existe entre cada una de estas notas podría o no contener intervalos que pertenecen a dicho núcleo.

### **2.3.3 Armonía**

Es el elemento musical que define la manera en que un acorde es construido y el acoplamiento que este tenga respecto al siguiente. En otras palabras, a diferencia de la melodía en la que los tonos están dispuestos uno por uno, en la armonía dicha sucesión se da pero con un grupo de notas simultáneas llamadas acordes. Un acorde es la combinación vertical de varias notas musicales que suenan al mismo tiempo.

#### **2.3.3.1 Consonancia y disonancia armónica**

Durante el desarrollo de la teoría musical en Occidente, algunos acordes han sido clasificados de acuerdo a la sensación producida al interpretarse. Los sonidos que forman estos acordes provienen de los intervalos de las notas en una escala musical<sup>4</sup>. Habitualmente, esta discriminación consiste en sonidos “estables” o armónicos entre sí a lo que se conoce como consonancia, y sonidos “inestables” o inarmónicos llamados disonantes. Una disonancia tiene su resolución cuando se hace consonante. Cuando esta resolución tarda en llegar, se puede crear una sensación de drama, suspenso o sorpresa de algún modo, aunque tradicionalmente estos sonidos son considerados ásperos y se los utiliza para expresar dolor, pena profunda o conflicto.

#### **2.3.3.2 Triadas**

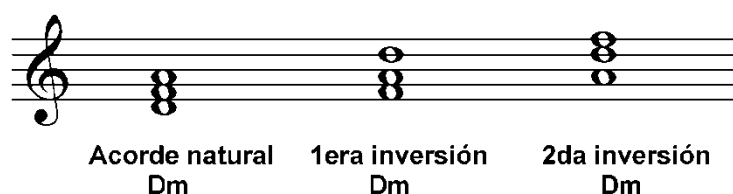
Una gran variedad de acordes han sido utilizados en la música. Al inicio, solamente se consideraban acordes a aquellos formados de tres notas diferentes, sin embargo con el paso del tiempo y la evolución del estudio de la tonalidad, se consideraron otros de cuatro, cinco e incluso más notas. Dependiendo de su construcción, el sonido de un acorde puede ser simple o complejo, tranquilo o tenso, brillante u oscuro. El acorde básico es la triada ya

---

<sup>4</sup> Las escalas más comunes en la música occidental son las diatónicas, formadas por siete sonidos cada una, y su clasificación más común es en escalas mayor y menor.

que posee solo tres notas: la más grave se llama raíz (también tónica o fundamental), las otras son la tercera (mediante) y la quinta (dominante). Todas las tríadas pueden aparecer a partir de cualquiera de sus tres notas. Cuando la nota más grave del acorde pasa a ser la tercera o la quinta, se habla de una inversión de tríada.

Figura 2.12 – Esquema de una tríada y sus respectivas inversiones de tercera y quinta.



Fuente: Autores.

Una tríada construida a partir de la quinta nota respecto a su raíz, es la que sigue en importancia a la tríada de la tónica. Se la llama acorde dominante y genera un ambiente de tensión preciso para calmarlo con la incursión consecutiva del acorde fundamental.

### 2.3.3.3 Progresiones armónicas

Es el enlace que se realiza entre acordes. Con esto, se va generando el movimiento en la música tonal. Inciden en aspectos de composición como el inicio y final de cada frase, y la estructuración de grandes secciones dentro de las composiciones. A aquellas armonías y progresiones que contienen únicamente las notas de una tonalidad específica se las llama diatónicas mientras que a las que usan notas ajenas a la tonalidad, son cromáticas.

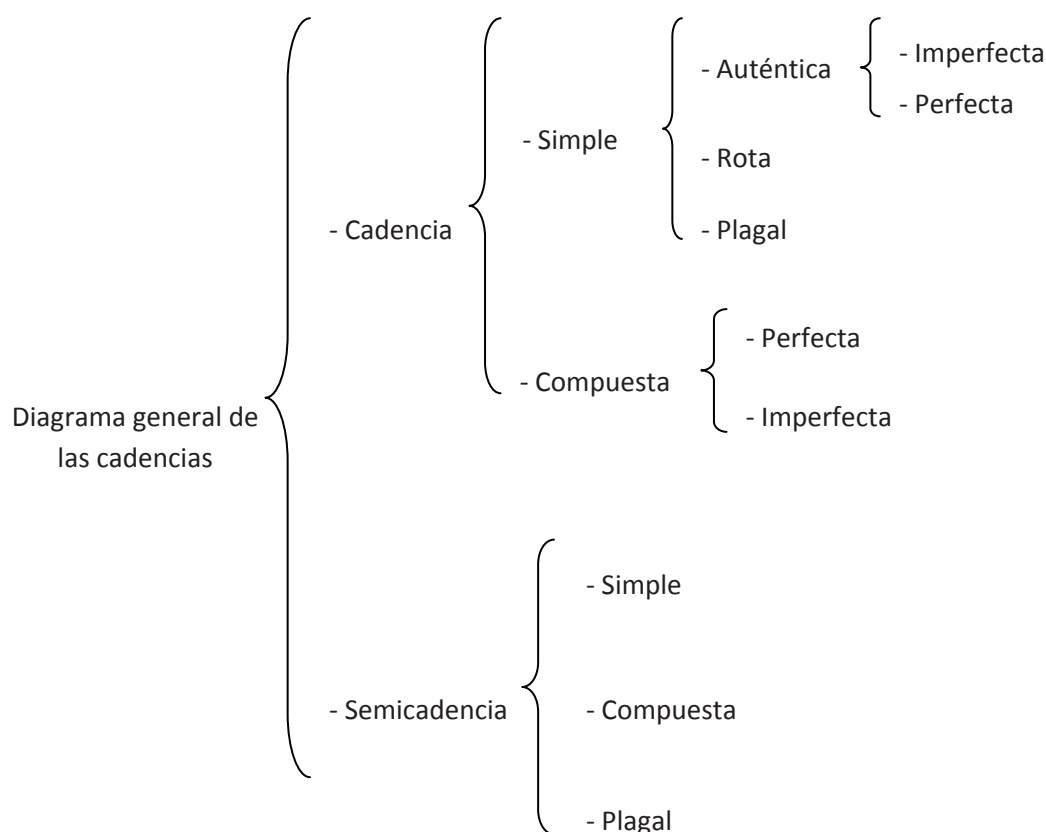
### 2.3.3.4 Acordes rotos o arpeggios

Son una manera de interpretación musical en la que las notas de un acorde se ejecutan una tras otra mediante distintas técnicas como el *legato*.

### 2.3.3.5 Cadencias

En la música, las frases se articulan de la misma manera que en el lenguaje a la vez que se generan una serie de inflexiones que intervienen tanto en la melodía como en la métrica y en la armonía. El término cadencia proviene del latín *cadere* o “caída”, y es utilizado para denotar la terminación de una melodía. Se la podría comparar con los signos de puntuación del lenguaje que indican el final de una frase que contiene una idea independiente o completa en sí misma. Hablando de aspectos generales, uno de sus principales objetivos es el de establecer una tonalidad a la composición musical y comprende ocho compases, con una semicadencia en el cuarto compás y una cadencia en el octavo [Anexo 4].

Figura 2.13 – Diagrama general de las cadencias.



- a) **Cadencia simple auténtica perfecta:** cuando se continúan dos acordes de V y I grado, y la nota de tónica está presente en la melodía.
- b) **Cadencia simple auténtica imperfecta:** cuando uno de los dos acordes de V y I grado poseen algún tipo de inversión y/o el último acorde no posee la nota tónica en la línea melódica principal del soprano.
- c) **Cadencia simple rota:** es la continuación del V al VI grado en lugar de al primero, provocando la sensación de una leve pero agradable “interrupción” al desarrollo de la pieza musical.
- d) **Cadencia simple plagal:** es la que emplea un acorde de IV grado para luego concluir en uno de primero. Da una sensación menos complaciente que una cadencia auténtica.
- e) **Cadencia compuesta perfecta:** cuando la cadencia emplea más acordes que los dos últimos y siempre culmina en la nota fundamental en la melodía principal.
- f) **Cadencia compuesta imperfecta:** cuando la cadencia emplea más acordes que los dos últimos para efectuarse pero al menos uno de estos posee un tipo de inversión. Aquí no necesariamente el último acorde debe poseer la tónica en la melodía.
- g) **Semicadencia auténtica simple:** es una cadencia incompleta que se da en dos acordes como de subdominante y luego dominante, produciendo la sensación de una pausa de carácter suspensivo, razón por la cual esta es empleada en el cuarto compás asemejándose a la coma o punto y coma musical.

- h) **Semicadencia auténtica compuesta:** es una cadencia incompleta que emplea más de dos acordes en su desarrollo y concluye en uno de V grado.
  
- i) **Semicadencia simple plagal:** cuando se concluye entre un acorde de I grado y uno de IV grado.

### 2.3.4 Ritmo

Se lo puede definir como el pulso repetitivo básico presente en todo tipo de música. Dan origen al “movimiento” del sonido a través del tiempo, de forma regular o irregular, fuerte o débil, larga o corta, igual o desigual. En la notación musical utilizada en una partitura, el *tempo* de la obra se expresa con una palabra italiana que indica la presteza o lentitud de la obra<sup>5</sup>, en la música popular se ha dividido al *tempo* en beats.

#### 2.3.4.1 Beat

Son los pulsos o golpes presentes en la métrica de la composición. Este elemento es el que brinda los llamados matices o cambios de la fuerza interpretativa dando lugar a un ritmo definido. También podría considerarse al beat como un patrón rítmico repetitivo y específico que sostiene el *tempo* de la canción.

#### 2.3.4.2 Compás

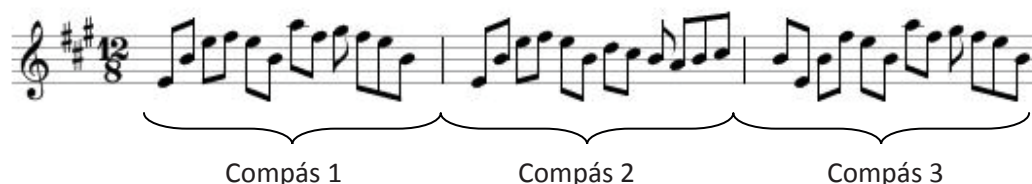
Es una medida del *tempo* que agrupa un número discreto de pulsos de acuerdo con la especificación hecha al inicio del pentagrama. Un compás contiene una división natural de golpes fuertes y débiles. Dependiendo de esta

---

<sup>5</sup> Existen cuatro aires básicos: Allegro, Andante, Adagio y Largo.

especificación, los golpes dentro de un compás son naturalmente acentuados. Por lo general, el primer golpe de cada compás es el más fuerte.

Figura 2.13 – División del *tempo* en compases.



Fuente: Autores.

La representación de un compás en un pentagrama se da al inicio de una composición mediante dos números, luego de la clave musical y las alteraciones que establecen la tonalidad. Así, la cifra superior indica la cantidad máxima de figuras rítmicas que debe contener cada compás; la inferior representa la notación de cada figura partiendo de aquella de mayor duración conocida como redonda [Anexo 3].

### 2.3.4.3 Síncopa

Es un estilo rítmico de interpretación que impone un énfasis o acentuación en un beat o en la subdivisión de un beat que generalmente no debería tenerlo, y un sentido de relajación en donde normalmente debería haber acento. Se la podría considerar como la interrupción del ritmo “normal”. Es un elemento de composición fundamental en estilos musicales como el funk, ska, reggae, rap, jump blues, ragtime, rock progresivo, jazz, entre otros.

### 2.3.4.4 Sección rítmica

La sección rítmica de una banda es el grupo de instrumentos que usualmente proveen la base rítmica y los acordes de acompañamiento musical. Esta casi siempre incluye un percusionista (batería, congas, etc.) y un instrumento de tesitura grave como el bajo o el contrabajo. A teclados o



guitarras también se los suele incorporar en el mismo grupo. Todas las voces e instrumentos de viento no forman parte de esta sección.

### **2.3.5 Color tonal o afinación**

Este elemento trata sobre el acoplamiento de tonos entre sí brindando pautas de interpretación, de forma facilitar la realización de composiciones (como la improvisación) por parte del músico.

Ante la existencia de algunos sistemas de afinación y la necesidad de tener una referencia musical común, la Organización Internacional de Estandarización (ISO) determinó a los 440 Hz como tono base en 1955 y, a partir de este, se pudieron especificar los valores de frecuencia para cada una de las doce subdivisiones de la escala cromática (tonos y semitonos) y sus respectivas octavas. Es en esta fecha en la que se asigna este valor a LA ya que previamente había pasado por otras estimaciones:

- 446 Hz: Renacimiento (instrumentos de viento de madera).
- 415 Hz: instrumentos de viento de madera, afinados con los órganos parisinos (siglo XVII y XVIII).
- 465 Hz afinación muy usada en la Alemania del siglo XVII.
- 480 Hz: órganos alemanes que tocaba Bach (principios del s. XVIII).
- 422,5 Hz: diapasón asociado con Georg Friedrich Händel (1740).
- 409 Hz: diapasón inglés (1780).
- 400 Hz: diapasón (fines del s. XVIII).
- 450 Hz: diapasón (fines del s. XVIII).
- 423,2 Hz: diapasón del teatro de ópera de Dresde (1815).
- 435 Hz: diapasón (1826).
- 451 Hz: diapasón de La Scala de Milán.
- 430,54 Hz: afinación “filosófica” o “científica”.
- 452 Hz: “tono sinfónico” (mediados del siglo XIX).

- 435 Hz: “tono francés” comisión estatal de músicos y científicos franceses (16 de febrero de 1859).
- 435 Hz: “tono internacional” o “diapasón normal”: Congreso de Viena (Conferencia Internacional sobre el Tono, 1887). El bandoneón actual.
- 444 Hz: afinación de cámara (fines del s. XIX).<sup>6</sup>

### 2.3.5.1 Afinación absoluta y relativa

En música, cada nota ha sido relacionada con una frecuencia determinada que se la concibe como un valor de referencia para poder relacionarse entre sí y no entre valores de frecuencia absolutos. Cuando un ensamble interpreta una composición, debe afinar sus instrumentos dentro de parámetros de similitud para conservar la relación musical de las frecuencias pero la referencia puede ser distinta a la frecuencia estándar de 440 Hz (A4). Las escalas musicales son un ejemplo de afinación relativa porque la razón entre sus frecuencias no es exacta, sino que se adapta a aquella en que las frecuencias deben tener entre sí para cumplir con los intervalos permitidos. De esta misma manera se generan sistemas de afinación o temperamento como el Pitagórico, natural, promedio o exacto.

Las experiencias sensoriales que se derivan del aprendizaje de la proporción y dependencia del contexto musical sociocultural en el que un individuo se encuentra, son concepciones relativas, ya que permiten que sea posible entonar una melodía desde la nota adecuada y construir los intervalos correctos sin conocer el nombre de dicha nota o intervalos. En la educación musical formal, las personas aprenden a memorizar las notas, intervalos y escalas para poder entonarlas o leerlas en una partitura, creando una aproximación absoluta al sistema de afinación relativa que predomina en la cultura musical. Por esta razón, se puede confundir a las personas que poseen

---

<sup>6</sup> Tomado textualmente de <http://es.wikipedia.org/wiki/Afinacion>

oído absoluto<sup>7</sup> innato con las que han sido entrenadas y presentan características similares.

### 2.3.6 Dinámica

Este término adquiere algunas consideraciones de acuerdo a la época. En general, es considerada como la relación establecida entre los cambios de niveles de presión sonora existentes en la música, derivados de la fuerza con que las notas que componen una pieza musical han de ser ejecutadas. Para denotar esto se utilizan diferentes indicaciones hechas por el compositor llamadas matices<sup>8</sup>. La dinámica puede también referirse a la interpretación musical de tipo funcional, es decir, la rapidez del *tempo* con la que se ejecuta una composición (mientras más grande es el *tempo*, la pieza es más dinámica). Se la puede percibir como una “medida de movimiento” en la que los niveles de intensidad varían conforme a la tensión aplicada. En otras palabras, un susurro, pese a su condición, podría ser muy intenso y un grito sonar débil. La cantidad de instrumentos o de tonos sonando simultáneamente puede influir en la dinámica final<sup>9</sup>.

La dinámica musical se la catalogaría en:

- Dinámica espacial (espacio-distancia).
- Dinámica de la tensión (cantidad de tensión musical).
- Dinámica absoluta (dinámicas del botón del volumen).
- Dinámica relativa (entre varios artículos dependientes del contexto musical).
- Dinámica psicológica (conforme a sugerencias, no a la intensidad mensurable).

---

<sup>7</sup> La capacidad de identificar la frecuencia de un sonido sin importar sus demás componentes y sin poseer referencia alguna. Fuente: Hearing (Handbook of cognition and perception), p. 287.

<sup>8</sup> Los matices en una partitura son palabras o signos para expresar la intensidad de una frase o del tema al que hacen referencia. Varían desde *pianissimo* (muy suave) hasta *fortissimo* (muy fuerte).

<sup>9</sup> Relacionado con los *principios Gestalt*.

## 2.4 El pasillo

Este es un género musical de origen sudamericano, específicamente de tres de aquellos países sobre cuyos territorios se conformó la denominada Gran Colombia: Venezuela, Colombia y Ecuador. Dentro de cada uno, el pasillo fue tomando rasgos que, de cierta manera, lo adaptaron a algunas características culturales distintivas en su estructura musical.

Se dice que sus orígenes remontan a la época del Virreinato en América (siglo XVII) y la Colonia, cuando la renovada sociedad burguesa, de chapetones y criollos acomodados, ideó un tipo de danza más acorde con su ambiente cortesano, alejada de lo popular o plebeyo que en este tiempo se refería a aires como el torbellino, el bambuco o la guabina. Incluso hay fuentes que citan al vals español como una base musical de lo que luego sería el pasillo en Sudamérica. En Venezuela todavía conserva esta denominación de vals a diferencia de Colombia y Ecuador.

Junto a la danza, tuvieron una trascendencia en la etnia mestiza de la zona andina como expresiones vocales, instrumentales y coreográficas. La celeridad del pasillo puso a prueba a los bailarines más diestros y se convirtió en una “pieza de resistencia” en que un bailarín, después de tres o cuatro ejecuciones quedaba físicamente agotado. Era obligatorio el uso del pañuelo en la mano por parte de los caballeros para no impregnar de sudor a la dama ya que se trataba no de una danza suelta popular, sino de un baile “cogido” en que la pareja, estrechamente abrazada por la cintura, debía girar muchas veces y de forma rápida hasta provocar el vértigo, por lo que al final eran frecuentes los desmayos en los artistas.

Figura 2.15 – Waltz o vals de salón en Viena, Austria.



Fuente: [http://www.icmaonline.org/ICMA/Resources/Images/uploads/GM%20Vienna/Vienna\\_1\\_waltz.jpg](http://www.icmaonline.org/ICMA/Resources/Images/uploads/GM%20Vienna/Vienna_1_waltz.jpg)

Etimológicamente, “pasillo” proviene como calificativo de un paso diminuto, refiriéndose a la rutina rítmica en la moción humana. Un paso común se lo traduce en un compás de  $2/4$  y una longitud de 80 centímetros; el pasodoble como marcha de infantería tiene un compás de  $6/8$  y una longitud de 68 a 70 centímetros; el pasillo por su parte, comprende un compás ternario de  $3/4$  ó  $6/8$  y una longitud de 25 a 35 centímetros. La danza es el baile contemporáneo del pasillo de características más lentas, similar al boston o vals inglés.

En Colombia, el pasillo tuvo influencias de aires populares como el bambuco, haciéndose en la ejecución vocal más lento y cadencioso, adoptando la figura del calderón en muchas ocasiones hasta el punto de que en algunas interpretaciones resulte difícil afirmar que son aires de pasillo o de bambuco. Posteriormente, el pasillo colombiano se popularizó en países de Centroamérica: Nicaragua y El Salvador le proporcionaron algunas pequeñas modificaciones ambientales, mientras que en Guatemala mantuvo su composición.

En Venezuela no podía recibir la influencia del joropo ya que era un aire tan diferente y ajeno a su estilo. Por consiguiente, el pasillo conservó su carácter de canción melancólica.

El pasillo no solo se convirtió en el nuevo vals criollo de la aristocracia y la pequeña burguesía sino que su afición se extendió hasta otras clases sociales como el proletariado. Fue tal la acogida de esta nueva tonada en la población que se empezaron a crear composiciones hechas a distintos niveles: en escrituras musicales por los académicos populares y a nivel folclórico mediante de silbidos, tarareos o con instrumentos por gente aficionada. Pronto la cantidad de pasillos superó a la de otros géneros extendiendo, a su vez, su popularidad. Se lo podría considerar como un repertorio antiguo que es, al mismo tiempo, parte importante de la modernidad.

#### **2.4.1 El pasillo en el Ecuador**

Las primeras influencias que este nuevo género adoptó de esta nación fueron de aquellos aires andinos muy populares de la zona como el sanjuanito derivado del “Huayno” de Perú y originario de la provincia de Imbabura, el cual se caracterizaba por ser más alegre y movido. Algunos de los villancicos navideños que se interpretan en la actualidad también adquirieron sus rasgos rítmicos.

#### **2.4.2 Tipos de pasillos**

##### **2.4.2.1 Pasillo vocal**

En la mayoría de ocasiones, el pasillo era cantado por un trovador o por la combinación de dos voces típicas llamadas prima y segunda. El acompañamiento dependía mucho del estrato social. En los salones se lo hacía con piano mientras que instrumentos de cuerda como la guitarra y el tiple eran más comunes a nivel popular, siendo interpretados tanto por los típicos

individuos que daban serenatas como por un conjunto grande denominado estudiantina.

Figura 2.16 - Grupo de cuerdas o estudiantina interpretando.

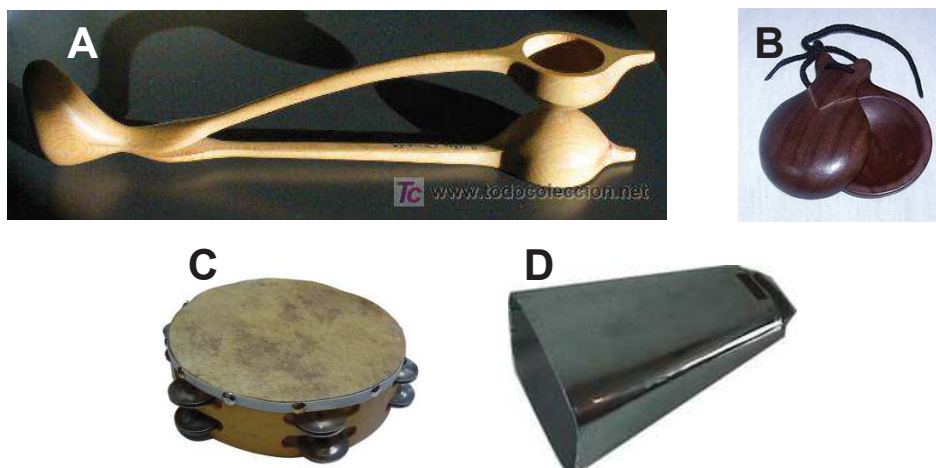


Fuente: <http://img.webme.com/pic/c/cosecheros/estudiantina.jpg>

#### 2.4.2.2 Pasillo instrumental

Si bien la gran mayoría de los pasillos signados eran escritos para piano o para las conjugaciones de arpas y liras que asociaban violines y flautas al piano o a los cordófonos populares a veces junto al laúd, las estudiantinas utilizaban grupos de cuerdas con percusión de chuchos, guaches, panderetas y cucharas, estas últimas consideradas insustituibles debido a su relleno rítmico a manera de cencerros (o campanas) o de castañuelas.

Figura 2.17 – A) cucharas; B) castañuelas; C) pandereta; D) cencerro.



Fuente: A) <http://pictures.todocoleccion.net/tc/2009/07/18/14245448.jpg>;

B) [http://www.uhu.es/62024/enlaces/NTAEcazasEM0809/la\\_musica\\_en\\_andalucia/castanuelas.jpg](http://www.uhu.es/62024/enlaces/NTAEcazasEM0809/la_musica_en_andalucia/castanuelas.jpg);

C) <http://guzmanear.files.wordpress.com/2009/12/pandereta.jpg>;

D) <http://www.avempace.com/paginas/instrumentos/images/CENCERRO.jpg>

### 2.4.2.3 El pasillo coreográfico

Tuvo una vigencia en todos los estratos sociales de aproximadamente 130 años a partir del año 1800. Hoy en día, este tipo de composición ha desaparecido debido a que fue abandonada por la gente después de un breve intento de adaptarla que duró 50 años. Se la terminó considerando como una simple representación física que no poseía los suficientes contenidos dramáticos que sí tenía el bambuco, por ejemplo. En este tiempo, solo persistió en ambientes pequeños de la burguesía a manera de un acto de curiosidad inexpressiva. Las altas clases sociales ya habían olvidado este estilo de interpretación pues lo catalogaban de moda frívola. Además, para esta época (año 1920), empezaba la sensación de bailes como el *charleston*, el *one-step*, el *rag-time* y el *java*, con lo que la moda del vals en Europa (y por ende, del pasillo en América) había terminado.

“(…) Entre los compositores notables que cultivaron el género podemos citar a Alejandro Wills, Emilio Murillo, Pedro Morales Pino, Luis Calvo, Diógenes Chávez Pinzón, Luis Dueñas Perilla y Ricardo Cuberos, cuyas obras constituyen el mejor repertorio de la “vieja guardia” en danzas. Como expresión



coreográfica y, a pesar de su nombre, no tuvo nunca la popularidad de los demás aires andinos. De un lado, el hecho de ser de “pareja agarrada” le restó acogida entre los campesinos; por otra parte su lentitud y monotonía planimétrica le quitó aficionados que hallaban el frenesí del vértigo en el pasillo como baile o la variedad de figuras en el bambuco como danza.”<sup>10</sup>

## 2.5 La producción musical

Es aquel proceso básico en la *industria musical* encargado de registrar en medios físicos las ideas musicales de un intérprete, al mismo tiempo que las perfecciona de forma artística (con sugerencias en arreglos, por ejemplo) como auditiva (mediante recursos técnicos para conseguir el mejor sonido posible). A nivel profesional, esto se da dentro de estudios de grabación y con el respaldo de sellos discográficos o disqueras, las cuales, además, tienen la labor de comercializar y distribuir el producto final en el mercado.

Esta es la etapa en la que se deben compenetrar de la mejor manera todos criterios de intérpretes y técnicos. La guía para cumplir con el proceso de elaborar una obra musical la imparte el productor. Su trabajo no solo se limita a esto ya que también se encarga de buscar todos aquellos aspectos y alternativas que se podrían realizar durante el proceso para solidificar la composición, es decir, tornar los puntos débiles de la misma en fuertes de modo que termine siendo aceptada por el público en la mayor cantidad posible. Obviamente, para cumplir con este cometido, intervienen otros factores como la publicidad, la imagen, entre otros.

En la actualidad, la producción musical consta de tres etapas básicas descritas a continuación.

---

<sup>10</sup> <http://www.elabedul.net/Documentos/Temas/Folklor/Pasillo/pasillo.php>

### 2.5.1 Grabación

A partir de la invención del llamado fonógrafo de Édouard-Léon Scott de Martinville, patentado en 1857<sup>11</sup>, y del conocido fonógrafo de Thomas Edison en 1877, se hace posible el registro de sonidos en medios de almacenamiento. Así, el inicio del proceso de grabación y la producción musical en sí, entra en una etapa de mejoramiento y desarrollo progresivo. Con la evolución de los métodos para registrar y reproducir el sonido, desde los cilindros de cera hasta los discos de vinilo, se empieza la producción de este material en forma masiva. En 1894, Emile Berliner introduce al gramófono en los Estados Unidos y luego en Europa, el mismo que utilizaba un disco en lugar del cilindro que originalmente proponía Edison, además de tener surcos cortados de una lado al otro (laterales) a diferencia de los surcos verticales del cilindro.

En 1900, el ingeniero danés Valdemar Poulsen demuestra en la Exposición de París su teoría de la grabación en medios magnéticos, desafiando las leyes de la física como se conocían en ese entonces. En 1906, Lee de Forest crea el dispositivo llamado *Audion*, considerado en la práctica como el primer amplificador de audio y que luego vendería los derechos en 1913 a la compañía AT&T.

Ya en 1925, las primeras películas con sonido se presentan en el mercado y la invención del tubo al vacío permite la transformación del sonido en impulsos eléctricos (audio), incentivando la investigación y desarrollo de mejor calidad de materiales, tornamesas, técnicas de grabación y pickups.

---

<sup>11</sup> El dispositivo podía hacer una representación visual del sonido, pero su contenido no pudo ser reproducido hasta el año 2008, con ayuda de tecnología computacional.

Figura 2.14 - Sesión de grabación a principios de los años veinte en la planta RCA Victor in Camden, New Jersey.



Fuente: BALLOU, Glen M., Handbook for Sound Engineers, p. 828.

Para las grabaciones hechas dentro de ese periodo se utilizaba un solo micrófono (incorporado en el dispositivo que crearía el disco matriz). Los músicos debían colocar sus instrumentos considerando la distancia necesaria para que el sonido llegue a la cápsula, de manera que la mezcla estaba previamente hecha el momento de la interpretación. Los instrumentos que por sus características físicas (violín, voz humana, etc.) tendían a ser opacados o enmascarados por otros (trompetas, trombones, etc.), amplificaban su intensidad de sonido mediante conos colocados en la parte que los emitía, aplicando también un filtro al sonido original sin desearlo.

En 1948, se introduce la primera grabación *long-play* y se marca la era de la alta fidelidad, término introducido alrededor de 1920 por la creciente calidad de los equipos y los registros sonoros que podían hacerse. También aparecen los primeros grabadores de cinta (tape). Los discos estéreo disponibles al público aparecieron en 1957 y las transmisiones de *radio FM* lo hicieron en 1960. Para esta época los procesos en la producción eran muy diferentes a los

conocidos en la actualidad y esto se mantuvo por varios años hasta la revolución digital.

Dado que hasta antes de la década de los 50' las grabaciones eran generalmente monofónicas (técnica que se denominaría de balance abierto al posicionar a la fuentes de tal manera que se pueda captar varias a la vez y no se utilizaban una gran cantidad de micrófonos) el proceso de grabación y mezcla estaban unidos como uno solo ya que las señales que se registraban serían las que finalmente tendrían los oyentes en el producto final, salvo ciertos cambios que la tecnología de la época permitía.

Los primeros mezcladores aparecen cuando es necesario añadir diferentes señales a un proceso de grabación y en el proceso regular los niveles de cada una de ellas por separado, con este criterio se puede decir que estos dispositivos aparecen junto con la primera generación de grabadores que permiten el uso de varios micrófonos simultáneamente, mezclándose electrónicamente a las señales generadas por estos, y apareciendo por ende las denominadas técnicas de microfonía de “balance abierto” y “balance cerrado”. Para esclarecer esto se puede denotar el lanzamiento de la película “Fantasía” de Disney en el año 1940, siendo esta pionera en incorporar sonido estereofónico, con ocho pistas de grabación.

En 1962, se introduce al mercado el cassette, primero presentado en Europa por la Phillips para su posterior presentación en los Estados Unidos en 1964. La aparición de este medio de reproducción así como el desarrollo de dispositivos como el Walkman (1979), los discos compactos (1982), el DAT (cinta de audio digital – digital audio tape) marcan claramente la transformación del mercado de la producción musical, hecho que se confirma cuando en 1986 las ventas de discos LP decaen a 110 millones de unidades, comparados con la creciente demanda de cassettes y CDs (discos compactos), estos últimos superando por primera vez la venta de LPs en 1988.

El audio digital tuvo su consolidación en el mercado no profesional en el año 1992 al lanzarse el códec (codificador-decodificador) MPEG-1 Layer 3, conocido posteriormente como mp3.

### 2.5.2 Mezcla

Una vez que los procesos de grabación y mezcla se han dissociado, se toma a esta etapa como un eslabón trascendental en la producción musical. Este proceso consiste en la manipulación adecuada de varios factores técnicos (por medios electrónicos principalmente) como la utilización de efectos, procesadores, doblajes, entre otros. Sin embargo, uno de los aspectos más importantes para la mezcla es la perspectiva estética que se le entrega a la misma. A pesar de existir varias técnicas y maneras de realizar una mezcla, ninguna de ellas garantiza que se consigan resultados excelentes con el simple hecho de imitarlas, aunque estas técnicas son herramientas de gran utilidad para quien tiene una visión general del proyecto final, talento, conocimientos técnicos, estéticos y, sobre todo, criterio.

Los estilos que una mezcla tiene son marcados por quien la realiza, y si bien cada mezcla es única, se han generalizado ciertas pautas que se han convertido en estándares de mezcla que se deben conocer. Principalmente, se ha difundido el estilo de hacer una mezcla separando las pistas disponibles según su función dentro del tema grabado. De acuerdo a este criterio y tomando en cuenta que el género musical, la instrumentación, la presencia o ausencia de voces, son factores variables en una producción musical, se designan siete elementos importantes que toda mezcla debe considerar:

- Balance: es la relación de niveles sonoros entre los elementos musicales de la mezcla.
- Rango de frecuencia: es la discriminación de todas las frecuencias dentro del rango audible y su correcta representación en la imagen sonora.

- Panorama: es el posicionamiento de cada elemento en el campo sonoro, definido espacialmente por la estereofonía del sistema de monitoreo.
- Dimensión: es la suma de una atmósfera o ambiente a cada elemento musical.
- Dinámica: es mantener el control de los cambios que se desarrollan en los niveles sonoros en una pista o un instrumento individual.
- Momento: es dar textura a la música para hacer que la mezcla sea especial y llamativa para mantener involucrada a la audiencia con la misma.
- Compatibilidad mono-estéreo: es conservar la relación del balance y la fase de cada canal (izquierdo/derecho) para que en el caso de realizarse la reproducción en un sistema monofónico, no existan cancelaciones de la señal.

### 2.5.3 Masterización

La masterización es el proceso que involucra la preparación final del material producido antes de su duplicación y lanzamiento al mercado. Muchos cambios se pueden realizar durante esta etapa. Sin embargo, si el producto se considera sin fallas puede no realizarse ningún cambio.

El ingeniero o la persona que se encarga de la masterización deben ser ajenos a los demás procesos involucrados en la producción musical, lo que significa que no debe haber escuchado el material previamente a su intervención en la masterización. Esto se debe a que las personas que han trabajado largas horas en la producción, arreglos, grabación y mezcla están comprometidos en un alto nivel con el material y sus oídos pueden dejar pasar ligeras fallas (causadas muchas veces por el fenómeno de fatiga auditiva) que corregirá quien haga la masterización.

Es común que una vez que se ha concluido la mezcla se hagan versiones de una canción llamadas *vocal up* (donde las voces o las melodías principales

son realizadas frente al resto de los instrumentos), *vocal down* (donde se bajan los niveles de voces y melodías en relación al resto de instrumentos, y *vocal ok* (considerado el nivel adecuado entre voces y melodías con respecto a otros instrumentos en la mezcla).

Los procesos aplicados al material que se masteriza son globales, es decir que afectan a toda la mezcla. Aquí se puede realizar un ajuste de niveles entre las diferentes pistas de un solo disco, se realiza cambios en la ecualización para corregir errores en la respuesta de frecuencia, así como los ajustes finales de compresión y limitación, que originan un debate conocido como *loudness war*.

El proceso de limitación está presente en la mayoría de masterizaciones para hacer que los niveles de las señales alcancen su máximo y así sean optimizadas. Este criterio ha sido generalizado por la creciente tendencia en la música comercial de que el aumento de sonoridad percibida (conseguido en la limitación) es análogo a un aumento de la fuerza y el atractivo que adquiere una producción para los oyentes, comparada a otra producción que la antecede o precede pero cuyos niveles de sonoridad percibida son inferiores.

Existen muchas herramientas utilizadas para un proceso de masterización. A continuación se describen las más comunes y que son nombradas a lo largo del presente trabajo de investigación.

### **2.5.3.1 Ecualizador**

Dispositivo compuesto por filtros<sup>12</sup> para acrecentar o disminuir el nivel en frecuencias establecidas. Es utilizado en el proceso de mezcla para variar de forma independiente la amplitud de cada banda representativa del espectro, lo que se traduce en diferentes volúmenes para cada rango frecuencial sin alterar totalmente el nivel completo de la señal original. Los parámetros sobre los que el ecualizador ejerce control son la ganancia aplicada, la frecuencia central de

---

<sup>12</sup> Procesadores que modifican el espectro de frecuencias de una señal.

sus bandas y el *factor de calidad* (Q). Dependiendo de los factores anteriores, existen *ecualizadores gráficos*, *semi-paramétricos* y *paramétricos*.

### **2.5.3.2 Compresor**

Procesador diseñado para afectar el rango dinámico de la señal entrante, siendo posible también cambiar el timbre de un sonido. El compresor actúa reduciendo la amplitud de la señal con una *relación de compresión* constante cuando esta sobrepasa un valor de *umbral* específico. Posee parámetros que controlan cuándo este inicia y finaliza su acción (*ataque* y *relajación*), así como que controlan la ganancia de entrada y de salida (que compensa el reajuste hecho).



## Capítulo 3. Desarrollo experimental

### 3.1 Metodología

El inicio de este proceso se da mediante el establecimiento de todos los parámetros y variables que intervendrán en el plan de investigación, así como también de las características espaciales del recinto y de los requerimientos en los dispositivos electroacústicos que se utilizarán. Para cumplirlo, se ha tenido que debatir extensamente acerca de las alternativas más viables para poder llevar a cabo el proyecto considerando factores económicos, de disponibilidad de tiempo y, sobre todo, referentes al ámbito psicoacústico, esto último con el objetivo de encontrar el procedimiento más adecuado que brinde resultados importantes y que estén dentro del margen de error más pequeño pero posible en la práctica.

Como una herramienta paralela y previa a la experimentación, se elabora el gráfico de una línea cronológica que muestre el incremento progresivo de nivel de presión sonora producido dentro del rango temporal al que está sometido este estudio, es decir, desde 1950 hasta la actualidad. Así este aspecto se torna fácil de entender para cualquier persona. Aquí será posible incluir los resultados del análisis teórico y práctico de las diferentes muestras.

En cuanto a la parte práctica del estudio, se ha encontrado un inmenso campo de investigación que se podría explorar en la rama de la psicoacústica pero que, por cuestiones de objetividad y los grandes requerimientos de tiempo necesarios, el plan de trabajo queda restringido a parámetros muy específicos. Para simplificar la comprensión de esta etapa, por un momento se divide al trabajo en dos enfoques, uno dedicado a la evaluación de la percepción de sonoridad y otro a la percepción melódica. Se asume que la respuesta auditiva de los encuestados es similar entre estos y sin pérdidas importantes.

Dentro del tema de sonoridad, se encuentran evaluaciones relacionadas al cambio en el timbre provocado por el uso de herramientas de procesamiento

dinámico como el ecualizador y el compresor, comprendiendo aquí al análisis del *loudness war*, y otra referente a la calidad auditiva individual al realizar ligeras variaciones de nivel durante la reproducción de las muestras de audio. Dentro del aspecto de melodía, la investigación se centra en cuatro pilares: la capacidad de identificación frecuencial mediante la implementación de desafinaciones; la predictibilidad de *cadencias* y *progresiones* en estructuras melódicas; la complejidad en la retención mental de una serie tonal; y la relación que se puede generar en el cerebro (de forma consciente o no) al asociar propiedades similares entre distintas melodías.

La definición de las preguntas considera factores extras que provocan errores de apreciación como la *fatiga auditiva*, ya que la mayor parte de la evaluación práctica es mediante una exposición temporal continua a señales de audio que se concentra muy cerca a la zona del oído medio e interno, debido al uso de audífonos para el experimento.

Cada pregunta posee su propio grupo de muestras de audio seleccionadas de acuerdo a sus propiedades. Todas las muestras han sido tomadas conforme a consideraciones específicas en la música, tales como la identificación de patrones musicales y matemáticos, la cantidad de intervalos melódicos encontrados, su rango dinámico, el espectro de frecuencias abarcado, entre otros descritos durante este trabajo.

Las muestras de audio que se escogen para la evaluación de sonoridad están clasificadas por géneros musicales, siendo estos: rock, pop, hip-hop/rap, jazz/blues, electrónica y pasillo del Ecuador. Posteriormente, se ha recopilado información sobre los artistas/compositores musicales más influyentes y representativos dedicados a dichos géneros en los últimos 60 años en base a fuentes bibliográficas como la revista "*Rolling Stone*"<sup>13</sup> y a opiniones de algunos expertos en el tema. Dentro de los autores más destacados están: The Beatles, The Rolling Stones, Jimi Hendrix, Aerosmith, Pink Floyd, Queen, Michael Jackson, Madonna, Sting & The Police, Elton John, Portishead, Fatboy Slim, Daft Punk, Miles Davis, Ray Charles, B. B. King, George Benson, Louis

---

<sup>13</sup> <http://www.rollingstone.com/music/lists/5702/31963>

Armstrong, Eminem, Charly García, Antonio Carlos Jobim, Joaquín Sabina, Gerardo Guevara, Francisco Paredes, entre otros. De todos estos, se compilan las versiones originales de sus canciones que han tenido una trascendencia importante en el tiempo y que contienen un pequeño porcentaje de dificultad para ser relacionadas inmediatamente con su compositor original, pero que a la vez, no son los *hits* con los que sus autores llegaron a la fama mundial. Esto es con el objetivo de que la canción que se exponga a las personas no resulte del todo desconocida pero que tampoco altere los resultados de las encuestas debido a una probable sugestión.

Durante la evaluación de percepción melódica, las muestras escogidas pertenecen a los mismos géneros musicales selectos para sonoridad a excepción del hip-hop y electrónica. En esta etapa, es necesario construir las melodías por medio de un secuenciador *MIDI*, utilizando en su reproducción un solo timbre, desvinculando así, su nexo musical a la memoria auditiva de los encuestados.

Cabe destacar que todas las personas que participan en el estudio lo hacen de manera voluntaria luego de haber sido escogidas por los encuestadores. Estos participantes no han conocido el objetivo de la evaluación previamente para evitar que los datos se vean afectados por sugestión consciente o inconsciente de las respuestas correctas o incorrectas. El análisis teórico previo realizado con las muestras es solamente revelado a los encuestados en la proporción que sea necesaria para su completo entendimiento del proceso experimental, el cual es presentado de forma clara y concisa.

### **3.1.1 Desarrollo del experimento**

Con la consecución de la parte metodológica, se desarrolla una prueba piloto en donde se realiza el ensayo del diseño experimental inicial para evaluar su efectividad, tabular tiempos, designar responsabilidades y corregir errores encontrados. Existen preguntas donde el encuestado debe completar

información general necesaria para el estudio. En el desarrollo del experimento se completa información de acuerdo al criterio del encuestado y, por último, se presentan preguntas de opción múltiple.

El cuestionario de evaluación consta de siete tópicos dentro de los cuales puede o no haber puntos concretos a encuestar. Estos tópicos son:

- i) Información general de la persona: especificando datos personales.
- ii) Identificación perceptiva de la audición humana a pequeños cambios de nivel (sonoridad): se utiliza una muestra por género, seis géneros musicales; cuatro cambios de nivel por cada muestra (bajo, medio, alto, muy alto) sin ningún orden en particular; el nivel de las muestras está modificado previamente a la exposición práctica; los cambios varían en un rango de 12 dB.
- iii) Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la ecualización: una muestra cada género; seis géneros musicales; cuatro cambios en la *ecualización* por cada muestra a diferencia del pasillo que no posee *presets* preestablecidos: versión original, versión predeterminada de ecualización según el género, versión optimizada (diferente a la predeterminada) hecha por los encuestadores, versión con algunas deficiencias hecha por los encuestadores. Se hace escuchar fragmentos del tema dentro del intervalo de tiempo de 10 a 16 segundos.
- iv) Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la compresión: una muestra por cada género; seis géneros musicales; tres cambios en la dinámica (cambios de timbre) por cada género: versión original y dos versiones con modificaciones diferentes entre sí. Se hace escuchar fragmentos del tema dentro del intervalo de tiempo de 10 a 16 segundos.

- v) Identificación de la capacidad de los sujetos para distinguir una variación en las frecuencias que componen una línea melódica: se reproducen dos melodías distintas; cada melodía está dividida en tres partes que se las puede llamar como estrofa, precoro y coro; cada parte tiene la posibilidad de contener un solo tipo de desafinación, ya sea esta de  $\frac{1}{4}$  o de  $\frac{1}{2}$  tono, o no estar desafinada. En caso de no poder determinar esto hay otra opción para el encuestado; las desafinaciones nunca están de forma sucesiva. Con esto, se comprueba el estado perceptivo del oído a nivel general de los encuestados.
- vi) Evaluación de la complejidad y predictibilidad melódica: se usan cuatro muestras para complejidad (una por género) y ocho muestras para predictibilidad (dos muestras por género); son cuatro géneros para ambos casos. Para complejidad se exponen las melodías originales para que posteriormente el encuestado proceda a responder asuntos como su conocimiento y familiaridad respecto a la muestra, su afinidad por la misma, el grado de complejidad que esta posee, etc. Luego, se reproducen las mismas melodías originales junto a dos ligeras alteraciones sin ningún orden en particular para evaluar la capacidad del encuestado para retener cada melodía; esto se lo identifica estableciendo como objetivo que el encuestado pueda reconocer la melodía original entre las tres melodías expuestas nuevamente; hay una opción por la que se puede optar en caso de que la persona no recuerde la melodía original. Para predictibilidad, se reproducen tres alternativas de las cadencias de cada una de las dos melodías por género; el sujeto a prueba escoge la opción que más se ajustaría a la versión original de dicho tema. Al final, se dictamina cuál de las dos melodías resulta ser más fácil de asimilar considerando como parámetro común para compararlas al género al que pertenecen.
- vii) Asociación psicológica de la melodía con su naturaleza y evaluación de la relación melódica: cuatro melodías en total de distintos géneros.

Luego de reproducir cada muestra, se procede a responder las preguntas correspondientes. Aquí, se especifica el género al que pertenece la melodía, la afinidad del encuestado por la misma, si existe algún tipo de semejanza en algún parámetro específico respecto a otra melodía, el título y nombre de su compositor.

El experimento consta de 58 reproducciones de audio en total, por lo que la duración cada encuesta es de aproximadamente unos 75 minutos considerando las explicaciones introductorias por parte de los encuestadores a cada pregunta. Antes de cada sesión evaluativa, se calibra el sistema de reproducción y monitoreo digitalmente para tener una referencia fija de los niveles emitidos.

Finalizada esta etapa, se procede a realizar el respectivo proceso de tabulación, validación, contrastación y análisis de resultados. La parte práctica culmina con la presentación de los mismos en un informe, que comprueban o rechazan la hipótesis inicial y generan conclusiones finales acerca de todo el procedimiento efectuado.

### **3.1.2 Guión del experimento**

- Designación de responsabilidades.
- Cronograma del experimento.
- Instrucciones para los encuestados.
- Selección de las muestras auditivas.
- Selección de los grupos focales.
- Selección de preguntas del experimento.
- Diseño de respuestas tipo opción múltiple.
- Esquema de distintas respuestas posibles.
- Recopilación de resultados.
- Tabulación de resultados.
- Análisis e informes.

### 3.1.3 Dispositivos usados en la cadena electroacústica<sup>14</sup>

- Amplificadores de audífonos: NADY Audio HPA4, SAMSON S-phone.
- Audífonos Sennheiser HD-218 (ocho en total).
- Extensiones de audífonos (ocho en total).
- Adaptadores de conector 1/8" jack a 1/4" plug (ocho en total).
- Computadora portátil (modelo HP Pavilion dv6985se).
- Interfaz M-AUDIO Fast Track Ultra.
- Cables 1/4" plug TRS a plug TRS.

### 3.1.4 Recursos necesarios

- Laboratorio de computación con por lo menos ocho equipos que cuenten con acceso a internet. Esto en la Sede Norte de la Universidad de las Américas, Quito.
- Software de edición, reproducción y análisis de audio: Pro Tools M-Powered 7.4 CS3, Reason 4.0, Winamp 5.581, Soundforge.
- Software para las encuestas: Office 2007, Formularios de Google Docs, Stata 11.
- Esferográficos.

### 3.1.5 Selección de encuestados

Se procede a formar grupos focales. Un grupo focal es una técnica alternativa de investigación en el que los sujetos de estudio cumplen con algunas características comunes para ser considerados aptos a los requerimientos de búsqueda que se plantean en la situación. La presencia de un moderador controla cada sesión. Lo ideal, es la aplicación de un concepto que permita dar opiniones o discusiones libremente a los participantes mediante las cuales se pueda, posteriormente, sacar las conclusiones

---

<sup>14</sup> Anexo 5. Cadena electroacústica utilizada en el experimento.

respectivas. En este caso, el concepto representa las muestras de audio reproducidas a través de los audífonos y su preferencia a cada una, que es expresada en la hoja de encuesta. Al final del proceso y a voluntad de los individuos, se realiza una corta discusión sobre los casos expuestos y sus puntos de vista.

El fundamento principal para formar dichos grupos es el de encontrar la máxima homogeneidad posible en cuanto a sus aptitudes. Debido a aspectos técnicos, la máxima cantidad de individuos para entrevistar simultáneamente fue de ocho personas divididas de acuerdo a cuatro categorías que son:

- i) Personas interesadas en los detalles de la música: que les importe no solo oír sino también escuchar música y que disfruten haciéndolo. Que se muestren abiertos a escuchar la mayor cantidad de estilos sin obligación a que adquieran gusto por ellos e, inclusive, se fijen en los detalles y elementos que se utilizan sin necesidad de que sepan técnicamente cómo o en qué consisten.
- ii) Personas con gusto interpretativo: que no solo les interese escuchar mucha música sino que también en algún momento de sus vidas hayan intentado aprender a interpretar algún instrumento, a cantar o sobre teoría musical.
- iii) Músicos aficionados: que en realidad sí pueden interpretar o cantar pero únicamente para momentos de distracción y relaciones interpersonales. Incluso podrían desconocer sobre teoría musical y toda su capacidad de intérpretes se la otorga la experiencia que han adquirido con el tiempo.
- iv) Músicos profesionales: que utilizan a la música no solo como un aspecto de gusto personal sino como una herramienta fija de trabajo, con remuneración económica, que constantemente están ensayando y realizando exhibiciones de su arte en lugares públicos. Esto implica que saben interpretar uno o varios instrumentos, que tienen experiencia en



escena y en el aspecto musical e, incluso, podrían saber de teoría musical.

Además, los individuos entrevistados están dentro de algunos parámetros como: la edad (de 18 a 55 años); que sean quiteños de nacimiento o por lo menos que hayan vivido en esta ciudad en los últimos cinco años; de estrato social medio, medio-bajo, medio-alto; con una instrucción académica actual de por lo menos tercer nivel (universidad o instituto de formación profesional).

Los participantes ingresan en grupos de ocho personas a la sala donde se realiza el experimento. Luego, son ubicados arbitrariamente en asientos que les permitan alcanzar los audífonos y manejar cómodamente su material de encuesta. Se les explica todo el desarrollo del proceso evaluativo y lo que se espera encontrar por parte de los encuestadores después del mismo. Estas instrucciones también están brevemente señaladas en las hojas de encuesta que se entrega a los participantes. Con expectativas ideales, se presume realizar la investigación a siete grupos focales (cincuenta y seis personas en total).

### **3.1.6 Parámetros considerados para la evaluación**

Las variables serán clasificadas de acuerdo a tres grupos para su obtención:

- Variables focales (de relevancia para el estudio).
- Variables de obstrucción (no relevantes para el estudio).
- Variables cualitativas - descriptivas (que aportan datos técnicos que ayudan al análisis).

#### **3.1.6.1 Variables focales**

- Edad.
- Educación (nivel de instrucción académica).

- Nivel de conocimiento (instrucción) musical de los sujetos.
- Nivel de involucramiento en el campo musical (interpretación, consumo, etc.).
- Habilidad de los sujetos para identificar una melodía y para diferenciar niveles de sonoridad.
- Géneros musicales preferidos por los sujetos.

### 3.1.6.2 Variables de obstrucción

- Preferencias musicales relacionadas a la memoria auditiva: las personas desarrollan sus preferencias musicales en base a factores socioculturales y las vivencias que tienen con el material que escuchan a lo largo de sus vidas. Cuando una persona ha desarrollado una opinión y una preferencia musical, el reconocimiento de los sonidos que causaron dichas preferencias provoca que se evoque la asociación que existe anteriormente, dificultando el análisis de la experiencia instantánea con las muestras del estudio.
- Factores emocionales: el estado emocional de una persona tiene mucha influencia en la preferencia de sonoridad y melodía, por lo que los resultados deben aislar el factor emocional para ser concretos.
- Predisposición parcial de los encuestados para la evaluación: es importante hacer que en el inicio del experimento los encuestados se sientan cómodos y animados para realizar las pruebas prácticas, ya que una persona que no tiene una buena actitud o disposición con el estudio, refleja eso en los resultados.
- Estratos y paradigmas socioculturales pre-establecidos: puede existir preferencia o rechazo de un género por factores sociales preestablecidos, los cuales no son fáciles de alinear por ser parte de la formación del individuo.

- Tendencias musicales: las preferencias pueden verse afectadas por lo que las corrientes mediáticas están difundiendo al momento de realizar las evaluaciones, por lo que una relación directa con las tendencias actuales debe ser evitada.

### 3.1.6.3 Variables cualitativas

- Género musical de las composiciones: cada género musical tiene sus características específicas en cuanto a la forma en la que se elaboran las composiciones; mediante su análisis se obtienen datos generales que describen a todas las composiciones de un mismo género.
- Duración de los temas grabados: se seleccionan temas con aproximadamente la misma duración con el objetivo de conservar una relación entre todas las muestras.
- Tempo de los temas grabados: se analiza el *tempo* de cada grabación y su influencia dentro de las preferencias.
- Año en que se realizaron las producciones: con este dato se clasifica a las muestras y se las ubica dentro de la línea de tiempo.
- Rango dinámico de las grabaciones: utilizado mayormente en el estudio de sonoridad para clasificar las muestras estadísticamente según sus niveles al momento de la mezcla final.
- Secuencia melódica e intervalos melódicos de las composiciones: análisis de las particularidades en la composición de cada una de las melodías, incluyendo el análisis de las escalas en los temas, la tabulación de los intervalos melódicos encontrados, el rango melódico, entre otros detallados en el diseño.

### **3.1.7 Características técnicas y de procesamiento de las muestras de audio**

#### **3.1.7.1 Formato**

Las muestras seleccionadas están en formato MPEG-1 Layer 3, o mejor conocido como MP3, su frecuencia de muestreo es de 44.1 kHz y su tasa de bits varía desde 128 kbps<sup>15</sup> hasta 320 kbps. Dado que el MP3 es un codificador perceptual con pérdida de datos, cabe destacar que para el experimento realizado, a esta pérdida se la considera despreciable.

#### **3.1.7.2 Secciones de los temas**

La parte escogida para cada una de las muestras de audio es tomada en consideración tanto por su relevancia dentro de la composición como por su sonoridad e instrumentación. Por esta razón, se intenta que la duración de cada muestra esté dentro de un límite promedio de tiempo que varía dependiendo de su frase musical. Se toman en cuenta versos, pre-coros, puentes, coros, entre otros, y se decide entre ellos mediante una comparación auditiva. Se realizan *fades* de 100 milisegundos al inicio y al final de cada muestra para que la reproducción no empiece de manera abrupta.

#### **3.1.7.3 Normalización de nivel<sup>16</sup>**

En cuanto a la normalización del nivel, las muestras seleccionadas para la evaluación de percepción de sonoridad son igualadas a un nivel estándar decidido por género, el cual se lo utiliza durante todo el procesamiento para evitar distorsiones en los resultados del experimento debido a los cambios en la

---

<sup>15</sup> Kbps: Kilobytes por segundo. Velocidad de transmisión de datos por unidad de tiempo.

<sup>16</sup> Anexo 15. Normalización de nivel.

respuesta de frecuencia del oído humano<sup>17</sup> a diferentes niveles de presión sonora.

#### 3.1.7.4 Timbre de las muestras MIDI

Estas muestras usadas para evaluar la percepción de melodía, deben necesariamente poseer el mismo timbre. Con la utilización de *MIDI* se probaron algunos timbres estableciendo a uno de oboe como el más favorable, el cual no produce un rechazo marcado de los oyentes durante la reproducción de las muestras. Incluso se intenta que el timbre selecto no provoque un efecto de cansancio o malestar en quien lo escucha. Se escogió al programa número 69 de la *Tabla General MIDI*<sup>18</sup> perteneciente al oboe. Otra característica de las melodías utilizadas, es que su reproducción se da de forma monofónica en lugar de polifónica.

#### 3.1.8 Criterios y parámetros para la alteración melódica

Para el caso de complejidad:

- No alterar dos notas consecutivas.
- Utilizar un cambio de intervalos entre una segunda menor (un semitono) hasta una tercera menor (tres semitonos).
- Al hacer la alteración de la melodía, no sobrepasar del 10% al 30% de la cantidad total de notas musicales que contenga la sección escogida del tema.
- No cambiar las articulaciones de la melodía: *portamentos*, *staccatos*, *legatos*.
- No cambiar notas que tengan figuras rítmicas de larga duración relativa como la blanca y la redonda.
- No alterar cadencias.

---

<sup>17</sup> Curvas de isofonía, Fletcher & Munson.

<sup>18</sup> [http://www.cfievalladolid.es/internet/descargas/edfisicayartistica/890/10\\_tabla.pdf](http://www.cfievalladolid.es/internet/descargas/edfisicayartistica/890/10_tabla.pdf)

Para el caso de predictibilidad:

- No alterar la secuencia melódica en sí sino únicamente su cadencia.
- No aumentar ni quitar notas.
- No modificar el ritmo ni la duración de las notas.
- No utilizar notas que estén fuera de la(s) escala(s) utilizada(s).
- Tomar en cuenta las alteraciones de los acordes a utilizar al momento de crear la cadencia.
- Considerar la cantidad de compases finales en los que se va a alterar la melodía, es decir, aquellos ubicados antes de la resolución de la cadencia.

### **3.1.9 Detalles en la modificación de melodías para complejidad<sup>19</sup>**

Es importante tratar sobre el cuidado que se debe tener para no modificar la línea melódica de las muestras de forma drástica ya que se correría el riesgo de crear una “nueva” melodía desviándonos de su contenido musical estructural.

### **3.1.10 Detalles en las cadencias de las melodías para predictibilidad<sup>20</sup>**

Para la evaluación de predictibilidad melódica, todos los cambios realizados a las melodías *MIDI* están aplicados solo a sus cadencias, a diferencia del caso de complejidad. Es importante mencionar que las alternativas de cadencias presentadas no son las únicas que se podrían hacer.

---

<sup>19</sup> Anexo 11. Cuadro de procesamiento de las muestras de audio en complejidad.

<sup>20</sup> Anexo 12. Cuadro de procesamiento de las muestras de audio en predictibilidad.

## Capítulo 4. Presentación y análisis de resultados

### 4.1 Consideraciones generales

Cuando una persona escucha una pieza musical, ya sea conocida o nueva para el sujeto, existen diversos procesos que se desarrollan en el cerebro involucrando las áreas que se encargan de la percepción de aspectos del sonido (timbre, sonoridad, frecuencia, espacialidad, etc.) como también aspectos relacionados con la memoria, el lenguaje (para canciones con partes cantadas), las emociones y la motricidad. Esto es posible por el funcionamiento en paralelo de las conexiones neuronales, las cuales separan las partes invariables y las partes abstractas de la música al ser percibida. El ser humano realiza todos estos procesos inconscientemente mientras se encuentra siendo expuesto a una muestra auditiva, razón por la cual se aísla para el presente estudio la influencia de aquellos factores que no se relacionan con la percepción del sonido y se separan a los factores que sí están relacionados con esta percepción para analizarlos independientemente. La abstracción de los factores que forman una composición musical así como los aspectos acústicos relacionados a ella es algo que el cerebro hace de manera inmediata y sin esfuerzo, razón por la cual es posible escuchar una composición transpuesta a otra tonalidad, con diferente amplitud, instrumentación, *tempo*, etc., y aún ser capaces de reconocer que es la misma composición, procesamiento que las computadoras no pueden realizar con la rapidez y exactitud del cerebro humano.

En cuanto a la melodía se refiere, el cerebro actúa como intérprete de lo que el sistema auditivo percibe en cada estímulo, y por lo tanto está sujeto a equivocaciones y preconcepciones propias de los mecanismos inconscientes que le permiten darle sentido a una serie de sonidos escuchados en una secuencia cualquiera. El hecho de que el oído perciba el sonido tal como este es, no implica que el cerebro lo asimile de esta misma manera, el efecto de los procesos cerebrales trabajando fuera de la consciencia hacen que se creen

ilusiones auditivas y se esté sujeto a escuchar (percibir) algo diferente a los sonidos a los que realmente ha sido expuesto. Cabe recalcar que la percepción musical también es dependiente del aspecto socio-cultural, ya que el cerebro relaciona, crea o intuye una estructura y forma a una secuencia de sonidos que por sí mismos no pueden proporcionar una noción de movimiento melódico o resolución.

El cerebro al nacer tiene la capacidad de aprender cualquier lenguaje hablado, siendo la exposición continua a la lengua materna la que fija los patrones sonoros que el ser humano reconoce como propios al aprender a hablar<sup>21</sup>. De la misma manera se está en capacidad de familiarizarse con cualquier tipo de música en el mundo al nacer y, finalmente, se forma una base de datos inconsciente de la manera en que los sonidos se relacionan entre sí culturalmente. La educación musical puede ampliar y reforzar estas conexiones cerebrales, ayudando al sujeto a identificar los esquemas que corresponden a cierto tipo de secuencia melódica, género, estilo o cadencia en particular. [Anexo 8.1]

La preferencia de cierta melodía se basa en que una vez que el cerebro distingue un patrón (conocido o desconocido), lo procesa como si fuera parte de un todo, dándole un sentido completo, el cual está formado por lo que el cerebro juzga que debe estar percibiendo y por las expectativas de lo que percibirá a continuación.

## 4.2 Análisis de resultados por etapas

Observando los resultados demográficos iniciales de cada encuestado, se puede corroborar la presunción acerca de la *musicalidad* de los individuos que fueron seleccionados para la investigación. Si bien para la selección de los sujetos se los categorizó solo en cuatro grupos y, en cambio, en las alternativas de la encuesta se dio un rango de uno a cinco, se puede determinar una

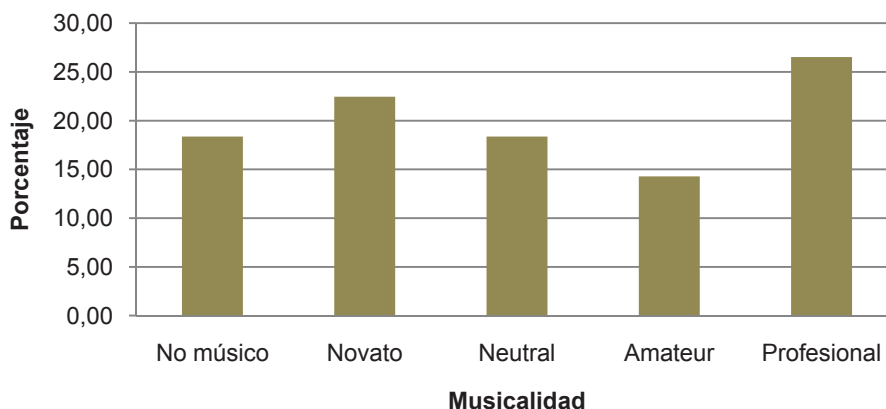
---

<sup>21</sup> Según estudios de Noam Chomsky, que contribuyen al desarrollo de la lingüística y psicología modernas.



certera homogeneidad entre todos aquellos que participaron en la evaluación, su relación con la música y su aptitud interpretativa al haber una diferencia de apenas el 12,24% entre el mínimo y máximo número de personas que se ubicaron dentro de la escala.

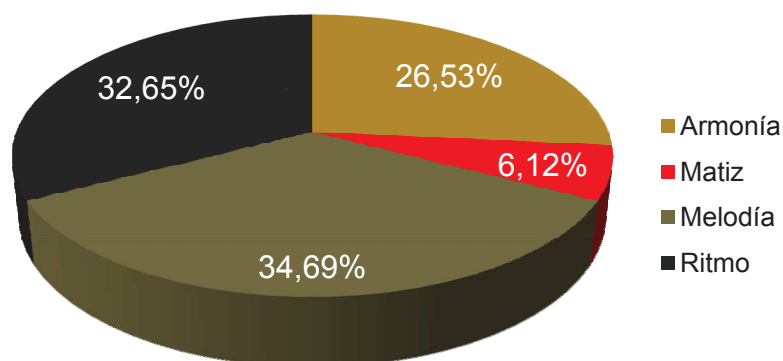
Figura 4.1 – Resultados sobre la relación de los encuestados con actividades musicales y la homogeneidad de los grupos focales.



Fuente: Autores.

Respecto a las edades, un 79,59% corresponde al rango de 18 a 25 años que incorpora a la gente más actualizada en cuanto a términos técnicos y/o tecnológicos [Anexo 4]. Un punto valioso a destacar es la consideración sobre el parámetro más importante de la música. El mayor porcentaje corresponde al 34,69% de individuos declarando a la melodía como el elemento principal de una composición, seguido del 32,65% a favor del ritmo. La armonía o acompañamiento en sí obtuvo un 26,53%. Estos valores son tabulados de forma general, donde los encuestados dictaminan a su consideración y sin la imperiosa necesidad de conocer conceptos o fundamentos teóricos sobre la música y el sonido, denotando un criterio global de la recepción auditiva de las personas.

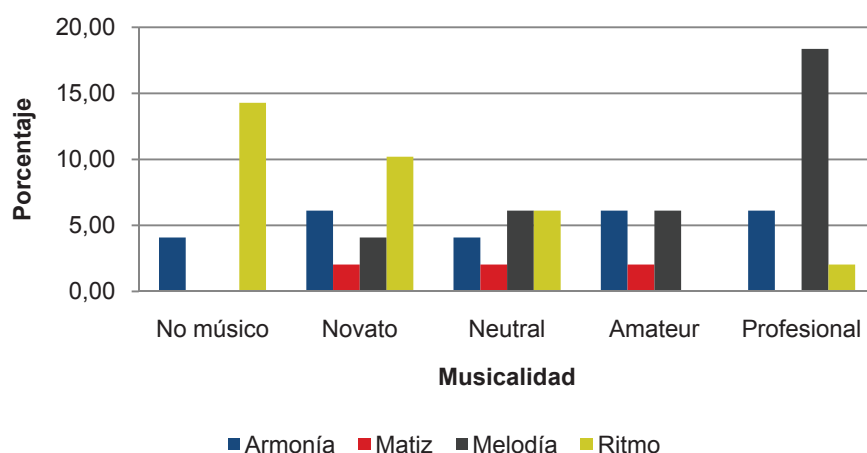
Figura 4.2 – Preferencia general sobre el parámetro musical más importante en una composición.



Fuente: Autores.

Dentro de este punto sucede algo interesante: el 69,23% de las personas con mayor relación a la interpretación profesional de la música sostienen a la melodía como el punto más relevante en la música mientras que apenas el 7,69% de este grupo lo propone al ritmo; en contraposición, el 77,78% de aquellos exclusivamente interesados en los detalles musicales mas no tanto dedicados a la interpretación a nivel profesional dicen que el ritmo es el aspecto principal y nadie optó por la melodía. Es una forma de concepción opuesta y que serviría mucho el considerarla al momento de componer.

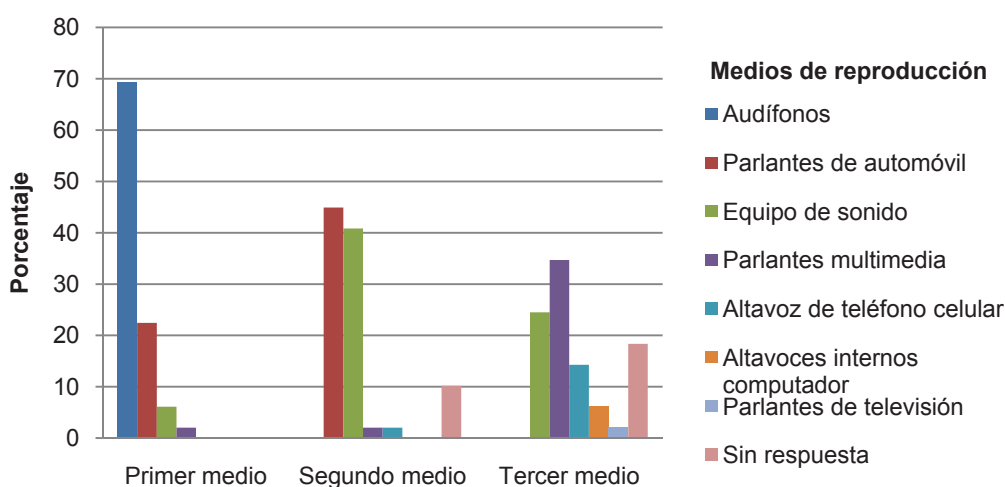
Figura 4.3 – Importancia de los parámetros musicales según el criterio de cada nivel de musicalidad de los encuestados.



Fuente: Autores.

Como era de esperarse, el medio de reproducción más utilizado por la gente debido a su fácil acceso y su portabilidad son los audífonos, ya sean de tipo intra-auricular o externos. Otros dispositivos con preferencia importante son los parlantes de automóvil sobre todo en el rango de 18 a 25 años. Mientras los encuestados poseen más edad, tienden a cambiar el medio de reproducción de los altavoces del auto hacia los parlantes del equipo de sonido [Anexo 8.2].

Figura 4.4 – Preferencia en medios de reproducción.



Fuente: Autores.

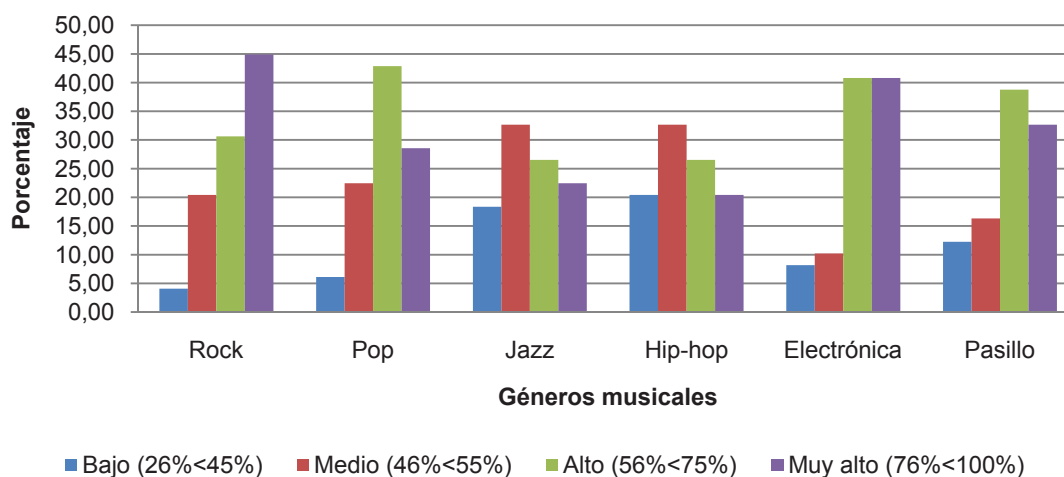
#### 4.2.1 Identificación perceptiva de la audición humana a pequeños cambios de nivel (sonoridad)

Se evalúa la percepción de nivel de sonoridad frente a un estímulo sonoro. Debido a que este tipo de percepción es una función del ancho de banda, se ha conservado el mismo en todos los archivos de audio, alterando solamente la intensidad sonora con la cual se reproduce cada una de las muestras. Esta consideración se hace por género, tomando en cuenta las tendencias existentes: en géneros como el rock, pop, hip-hop y electrónica, los niveles de escucha estandarizados son altos. Sin embargo, en el jazz y el pasillo ecuatoriano, los niveles estándar son mucho menores. Por esta razón, después de realizar un análisis de los niveles originales de las muestras

utilizadas para esta parte del estudio, se eligen niveles fijos desde los cuales se hacen los cambios respectivos de nivel de presión sonora.

Debido a fines explicativos, se definen valores numéricos para cada nivel de preferencia de la siguiente manera: 1: "Bajo (26%<45%)" 2: "Medio (46%<55%)" 3: "Alto (56%<75%)" 4: "Muy alto (76%<100%)". En la elaboración de la encuesta original constaba el valor 0: "Muy bajo (1%<25%)", pero ninguno de los encuestados marcó esa respuesta en su escala de preferencia habitual, por lo que se lo descartó [Anexo 9.1].

Figura 4.5 – Resultados de la evaluación de nivel. Relación entre géneros musicales y nivel preferido.



Fuente: Autores.

Para el género rock se encuentran valores muy diferentes entre sí. Del total de encuestados que escogieron el nivel 4 de preferencia habitual en sonoridad, el 22,73% concuerda con su respuesta en el rock marcando el mismo nivel 4; el 18,18% optó por el nivel 3 como su preferido; un 36,73% eligió el nivel 2 y el 22,73% se inclinó por el nivel 1.

Para el género pop, el 42,86% de los veinte y un encuestados que eligieron el nivel 3 en la evaluación práctica señalaron su preferencia habitual de nivel como 2; un 23,81% concuerda con su respuesta al haber señalado el nivel 3; el 19,05% prefirió el nivel 4 y el 14,29% eligió el nivel 1.

Para el género jazz, el 37,5% de dieciséis encuestados escogió el nivel 2 en jazz habiendo marcado la opción 1 como su nivel habitual de escucha; el 31,25% eligió el nivel 2; 18,75% marcó el nivel 3 y 12,5% el nivel 4.

Para el género hip-hop, el 43,75% de los dieciséis encuestados que eligieron el nivel 2 en la evaluación optaron por el nivel 1 en su preferencia habitual; el 25% marcó el nivel 2; un 18,75% seleccionó el nivel 4 y un 12,5% eligió el nivel 3.

Para el género electrónica, la distribución de los resultados es parcialmente homogénea; por una parte, un 40,82% elige tanto el nivel 4 como el nivel 3, mientras que el 10,20% opta por el nivel 2 y el 8,16% prefiere el nivel 1 en este género. Para quienes eligen el nivel 4 se denota que el 40% prefieren el nivel 2 usualmente, el 25% eligió el nivel 4, 20% prefirió el nivel 3 y 15% escogió el nivel 1. Para quienes se deciden por el nivel 3 en la evaluación, se presenta un 40% que optan por el nivel 1, 35% que habitualmente escuchan a nivel 2, 20% gustan del nivel 3 y 5% que prefiere el nivel 4 en la cotidianidad.

Para el género pasillo, se puede observar que los valores son similares al género anterior. Aparte, de los diecinueve encuestados que prefieren el nivel 3, el 42,11% decide que el nivel 2 se ajusta a su preferencia, 36,84% dice gustar del nivel 1 y un 10,53% elige tanto el nivel 3 como el 4.

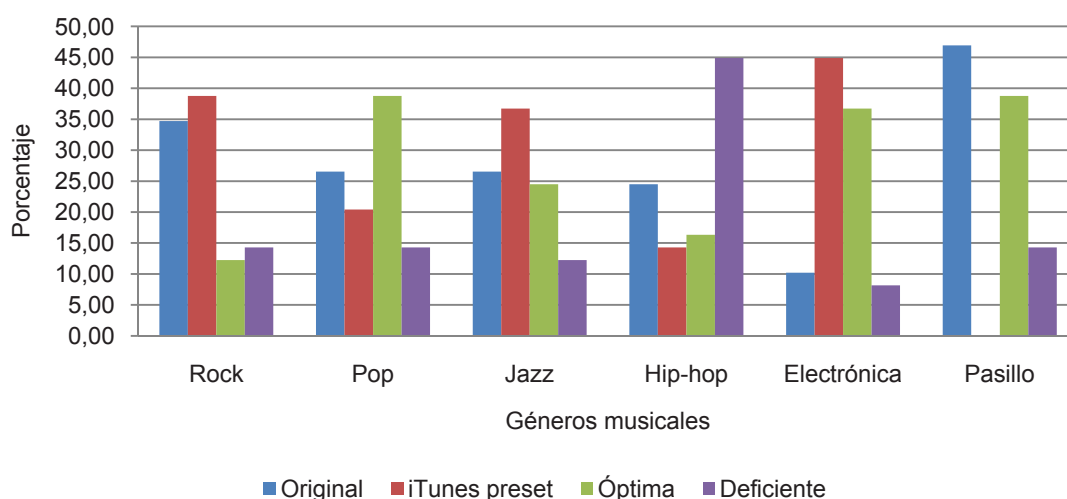
Haciendo una comparación entre los resultados encontrados para todos los géneros musicales, se puede destacar la manera en la que los encuestados eligen los niveles más altos presentados debido a la influencia del cambio de las curvas de respuesta auditiva para cada muestra mientras la amplitud cambia, es decir, cómo estos niveles afectan a la percepción y aprobación de las muestras. Al designar el nivel 3 como el estándar para cada género musical y, al existir una diferencia de 3 dB entre cada nivel presentado, se puede advertir cómo las caídas de 3 dB y 6 dB resultantes en los niveles 2 y 1, respectivamente, son más rechazadas en géneros como el rock, el pop y la electrónica, siendo estos géneros la presencia de muy altos niveles. Al romper esta práctica se descubre una reacción desfavorable hacia los niveles bajos en

contraste a lo que sucede con géneros como el jazz, donde lo inusual son los aumentos de 3 dB y 6 dB resultantes en los niveles 3 y 4 respectivamente. De acuerdo a las respuestas obtenidas, lo que sucede con las muestras de pasillo es que los niveles escogidos indican mayormente la tendencia de las nuevas generaciones a escuchar música a mayor nivel, esquema que es distinto al otorgado a este género que proponía que los niveles más bajos serían los de mayor aceptación.

#### 4.2.2 Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la ecualización

Se evalúa la percepción del timbre mediante la modificación del espectro frecuencial por medio de un ecualizador y la amplitud individual de bandas. Dentro de este parámetro están considerados los *presets* disponibles de *iTunes* para cada género con el que se trabaja durante el proyecto a excepción del pasillo. Dichas configuraciones poseen un *factor Q* idéntico equivalente a 7. La razón por la cual se escogieron los *presets* de este reproductor es su gran difusión en el mercado.

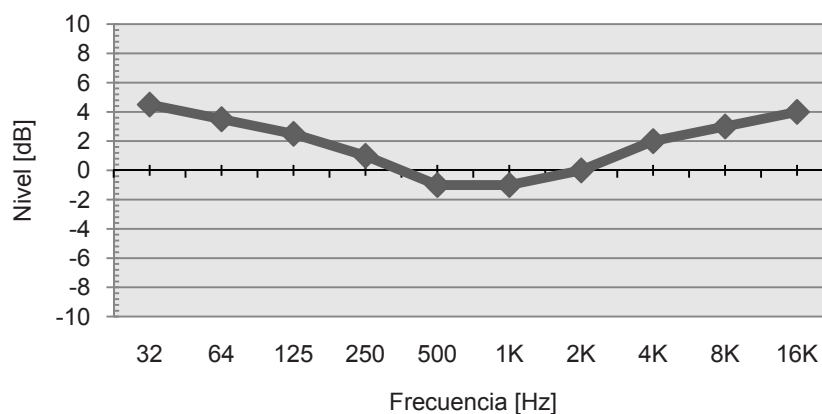
Figura 4.6 – Resultados de la evaluación de ecualización. Relación entre géneros musicales y versión elegida.



Fuente: Autores.

Figura 4.7 – Curva de equalización del *preset* de iTunes para rock.

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	4,5	3,5	2,5	1	-1	-1	0	2	3	4

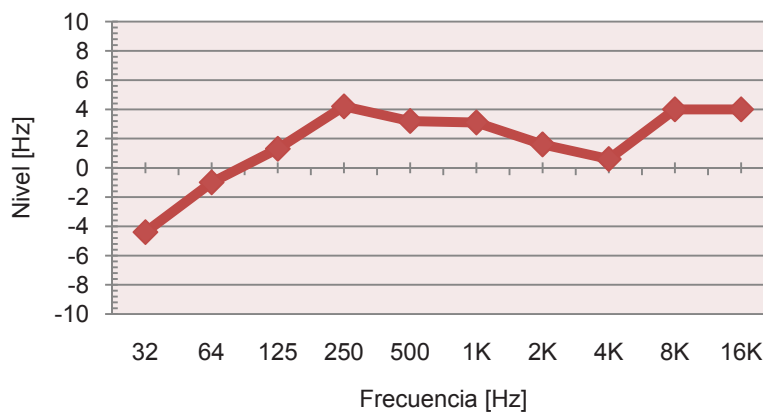


Fuente: Autores.

El porcentaje de preferencia por las dos muestras procesadas en el género rock a cargo de los encuestadores, es relativamente pequeño en comparación con la aceptación por la versión original del tema y aquella en la que se aplicó un *preset* disponible en internet. Sumadas las dos primeras muestras mencionadas da un total de 26,53% de preferencia lo cual no logra contrastar de gran manera con el resultado de las otras dos opciones que están casi emparejadas. La configuración del *preset* indica una disminución en frecuencias medias y un alza tanto en bajas como altas; es oportuno decir que este tipo de curva de equalización es aplicada a este género con mucha reiteración. El procesamiento con deficiencias indica una variación de nivel mucho más grande a partir de los 500 Hz. La curva presenta altibajos con el transcurso de cada banda y una preferencia del 14,29% [Anexo 9.2.1].

Figura 4.8 – Curva de ecualización óptima para pop.

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-4,4	-1	1,3	4,2	3,2	3,1	1,6	0,6	4	4
Q	7	6,3	9	20,7	7	7	7	7	15	4,2



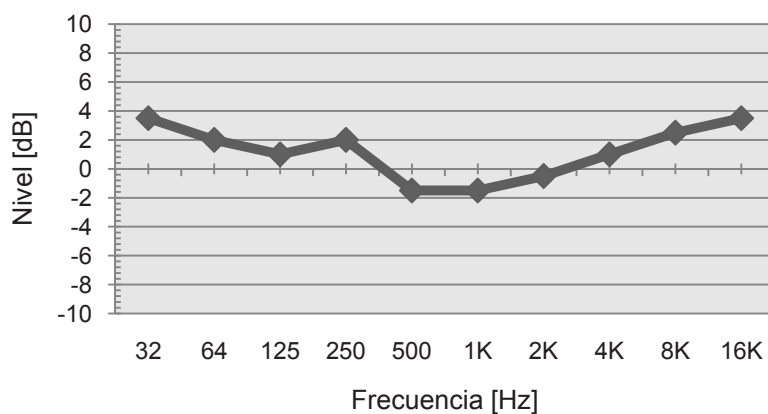
Fuente: Autores.

En el género pop, la preferencia fue mucho más notoria hacia la modificación hecha por los autores de este trabajo que mejoraba la sonoridad de la muestra con un 38,78%, mientras que aquella muestra a la cual se le aplicó algunas deficiencias tipo *comb filter* fue la menos aceptada con un 14,29%. Tanto la muestra original como aquella donde el *preset* fue aplicado, poseen una paridad. La curva dibujada por el *preset* describe un trazo de características inversas a la utilizada en el rock, es decir, que resalta el rango de frecuencias medias y genera un decaimiento en bajas y altas. Contrastando con esto, la curva mejorada por parte de los encuestadores describe un drástico crecimiento progresivo ascendente desde los 32 Hz hasta los 250 Hz. El resto de bandas posee siempre un incremento de nivel que varía indistintamente: para los 4 kHz es solo de +0,6 dB y para las frecuencias de 8 kHz y 16 kHz llega hasta los +4 dB [Anexo 9.2.2].



Figura 4.9 – Curva de ecualización del *preset* de iTunes para jazz.

Banda EQ	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	3,5	2	1	2	-1,5	-1,5	-0,5	1	2,5	3,5

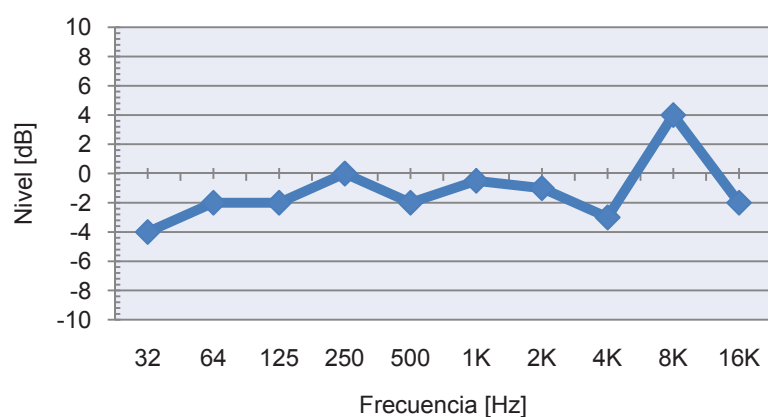


Fuente: Autores.

Para el caso del jazz, se repite la mayor preferencia por la muestra en la que se aplicó la configuración del *preset* con el 36,73%. Este género no se caracteriza por sufrir un procesamiento detallado de sus características sonoras como sí sucede, por ejemplo, con géneros como el pop [Anexo 9.2.3].

Figura 4.10 – Curva de ecualización con deficiencias para hip-hop.

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-4	-2	-2	0	-2	-0,5	-1	-3	4	-2
Q	1,4	1,4	4,8	7	7	15,3	2	2,9	8,2	7

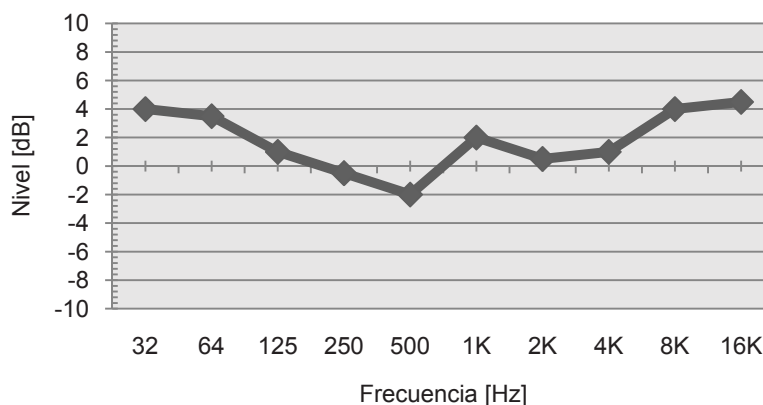


Fuente: Autores.

Los resultados para el hip-hop demuestran una mayor preferencia por la versión con deficiencias. Lo que exhibe esta curva es un incremento y decremento sucesivos en las bandas desde los 32 Hz hasta los 16 kHz o, en otras palabras, el mencionado *comb filter*. La aplicación de esta curva con deficiencias en el hip-hop no resulta ventajosa en el proceso de mezcla ya que en el hip-hop, la presencia de las bajas frecuencias es vital para que no pierda su clásica sonoridad. Sin embargo, puede considerarse como una alternativa útil y atractiva para ser experimentada. La segunda opción más votada es la versión de la muestra original con un 24,49%. Pese a que las dos últimas alternativas no fueron aceptadas en un número considerable de personas aun sufriendo los cambios que levantaban mayores expectativas, es relevante estudiar las curvas aplicadas. Para el *preset* de *iTunes*, se presenta un notorio decaimiento desde los 250 Hz hasta el 1 kHz, ascendiendo el nivel de las bandas subsiguientes a partir de este punto casi de forma lineal. Es una figura similar a la curva de ecualización del *preset* para rock. La figura que forma la ecualización mejorada no expresa cambios resaltables de nivel a lo largo del espectro ya que su máxima variación es de 2,5 dB. Esto se puede resumir como una mejora muy puntualizada en cada una de sus bandas que intenta rescatar los rasgos más significativos del tema escogido para la investigación [Anexo 9.2.4].

Figura 4.11 – Curva de ecualización del *preset* de *iTunes* para electrónica.

<b>Bandas EQ [Hz]</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>16K</b>
<b>Nivel [dB]</b>	4	3,5	1	-0,5	-2	2	0,5	1	4	4,5



Fuente: Autores.

En el caso de la música electrónica, se denota una preferencia del 44,9% por la muestra con el *preset* de *iTunes*. Esta se conforma de una prominencia tanto en frecuencias bajas hasta los 125 Hz como en frecuencias altas desde los 4 kHz. Sufre, además, un contraste de nivel sustraído y agregado de 2 dB para los 500 Hz y el 1 kHz, respectivamente [Anexo 9.2.5]. Esta última frecuencia es catalogada como la más sensible para el oído humano<sup>22</sup> y su resalte demuestra una aparente atracción en estilos musicales de esta naturaleza.

Para el pasillo, la ecualización original de la muestra fue considerada como la favorita de la mayoría de personas con un 46,94%. Si bien a este procesamiento no se lo puede analizar gráficamente por ser la versión original y no contar con la curva respectiva, se puede determinar algunas características de su sonoridad mediante la audición. El aspecto principal es el equilibrio que existe en el nivel entre bajas y medias frecuencias. Esta curva conserva una forma bastante plana y no demuestra un detalle mayor sobre una u otra banda. A diferencia de esta, la curva mejorada por los encuestadores posee una variación de nivel casi con aspecto senoidal a lo largo del espectro, con énfasis máximo en los 125 Hz y los 8 kHz y un declive mínimo en el 1 kHz. La curva trabajada con deficiencias plantea un decaimiento tanto en altas como en bajas frecuencias y un aumento de nivel para las frecuencias medias asemejándose a aquella del *preset* de *iTunes* utilizado para ecualizar la muestra del género pop [Anexo 9.2.6].

#### **4.2.3 Evaluación de la preferencia auditiva a cambios hechos en la compresión**

Se evalúa la percepción del timbre realizando comparaciones entre muestras con cambios controlados y definidos. La razón por la cual el ser humano es capaz de distinguir diferentes fuentes sonoras entre sí aunque

---

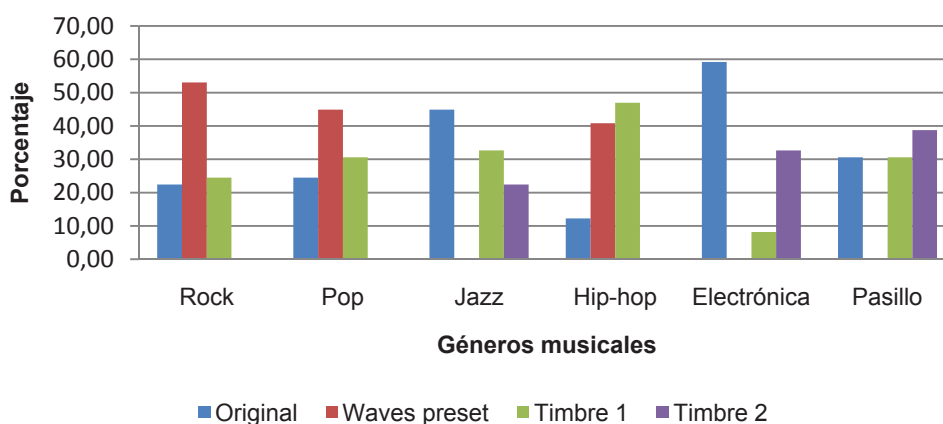
<sup>22</sup> Curvas de Fletcher y Munson.

estas se encuentren tocando la misma nota musical es el *principio Gestalt*<sup>23</sup> del agrupamiento, que plantea que el cerebro percibe los estímulos sensoriales (visuales, auditivos, etc.) concentrándolos en uno solo que conserve ciertas características similares con otros. De esta manera, cuando se escuchan dos instrumentos que ejecutan la misma nota musical el cerebro está preparado para discernir uno de otro basándose en factores como la frecuencia fundamental que produce, sus armónicos y la diferencia temporal que existe entre los del primero y el segundo, la sonoridad de cada uno de los instrumentos, su timbre particular, la localización de cada una de las fuentes, entre otros. El cerebro puede utilizar uno solo de estos factores o todos a la vez cuando necesita identificar una fuente en particular, habilidad que se puede mejorar con entrenamiento. Al evaluar la percepción del timbre, se realizan cambios que afectan la manera en la cual el cerebro relaciona y agrupa los sonidos que componen una muestra de audio en específico y en el caso de que el sujeto conozca aquella muestra de audio, estos cambios causan una alteración en la manera en la que este reaccionará ante ella. En el caso de géneros como el rock, pop, hip-hop y electrónica, se consideran los *presets* hechos por renombrados Ingenieros en sonido y de mezcla como Dave Aron, Thom Russo y Ross Hogarth. Para los otros dos géneros restantes se ha preferido realizar dos modificaciones propias en lugar de aplicar un *preset* debido a las características de los mismos. La magnitud del factor Q es constante para todos los casos con un valor de 0,60.

---

<sup>23</sup> Esta corriente psicológica se suele definir con la frase: "El todo es más que la suma de sus partes".

Figura 4.12 – Resultados de la evaluación de compresión. Relación entre géneros musicales y versión elegida.



Fuente: Autores.

Para el caso del rock, más de la mitad de los encuestados eligieron la muestra en la que se aplicó el *preset* que se caracteriza por no sufrir cambios significativos en su nivel (no supera los 2 dB de diferencia respecto a su plano original). En contraste, los parámetros de la compresión hecha por los encuestadores, contempla variaciones de hasta 7 dB, siendo esta opción la segunda con mayor aceptación con el 24,49%. Solo en la cuantificación del tiempo de *relajación* coinciden ambas configuraciones en todos sus valores, por lo demás, se presentan variables que difieren entre sí como el margen del *umbral* y el tiempo de *ataque*, sobre todo en las bandas correspondientes a las frecuencias bajas y medias-bajas [Anexo 9.3.1].

Los resultados de la evaluación en el pop son más parejos entre sí pese a que, nuevamente, la preferencia por la aplicación del *preset* fue la más numerosa. Los niveles de todas las bandas de la muestra favorita se encuentran en 0 dB, es decir, la modificación estuvo dirigida específicamente al resto de parámetros: el *preset* presenta un crecimiento progresivo del *umbral* y su rango de acción. Además, el tiempo de *ataque* para la ejecución de frecuencias altas es menor al resto. Toda esta descripción se la puede resumir como una manera de resaltar el brillo de un sonido sin la necesidad de elevar el nivel individual de sus bandas. El desarrollo del procesamiento modificado describe una especie de compensación en los valores de sus parámetros sobre

todo comparando entre el nivel y su *umbral* respectivo. Mientras el primero es más grande, el segundo se acorta. Los tiempos de *ataque* se reducen bastante para todas las bandas a excepción de la de frecuencias medias-bajas [Anexo 9.3.2].

Para evaluar la compresión en el jazz, no se utilizó un *preset* sino que se realizaron dos modificaciones personales. El 44,9% de los encuestados escogió la versión original del tema, el 32,65% optó por el primer cambio y el resto por el segundo. En términos generales, ambos procesamientos presentan rasgos similares y sin tendencias extraordinarias ya que fueron realizados con criterios auditivos de los encuestadores. Se puede rescatar algunos detalles como la diferencia en el tiempo de *ataque* entre la banda de altas y la de bajas frecuencias. En el primer caso, las altas utilizan un lapso mayor para desaparecer y las bajas se desvanecen rápidamente, contrario a lo que sucede en el segundo cambio [Anexo 9.3.3].

En el hip-hop, el margen de distancia entre la preferencia de la muestra hecha por los encuestadores y de la que utiliza la compresión del *preset* es apenas del 6,12%, y esto es comprensible. Analizando los valores de todos sus parámetros, se encuentran diferencias mínimas entre ambas muestras. La más destacable es la división realizada por el *crossover* entre frecuencias medias y altas y que, por lo tanto, afecta a todo el resto del espectro. Existen otras medidas que difieren entre sí sobre todo en la banda de frecuencias altas como por ejemplo el tiempo de *relajación*, el nivel del *umbral*, etc., pero en menor escala [Anexo 9.3.4].

La evaluación práctica de la compresión en el género de la electrónica fue una de las más fáciles de desarrollar para los encuestados debido a que las diferencias entre cada muestra se identificaban al instante. Tampoco fue aplicado *preset* específico alguno, sino que se optó por realizar dos variaciones además de la muestra original. Esta versión fue la que acaparó la mayor preferencia con un 59,18%, valor que se consolida como el más grande revisado hasta ahora. Auditivamente, la diferencia entre la primera y segunda muestra modificada por los encuestadores radica en la profundidad de los

sonidos graves y el resalte de los agudos. Para la música de este género, ambas opciones resultan interesantes desde el punto de vista psicomotriz ya que provocan sensaciones de movimiento en distinto gradiente. En otras palabras, ninguna queda fuera del margen de su esencia sonora. La preferencia entre estas dos muestras se dirigió más hacia aquella donde se profundiza el contenido energético de las bajas frecuencias con el 32,65%, pese a convertirla en una pieza más opaca y de difícil comprensión de parámetros como el *ataque*, la *relajación* y su *umbral* [Anexo 9.3.5].

Para el pasillo también se omite la aplicación de un *preset* puesto que no ha sido diseñado uno para *iTunes* hasta la actualidad. En este caso, la preferencia estuvo bastante pareja. Un 38,78% de las personas eligió la segunda modificación personal y las dos restantes se igualaron en el 30,61%. Las diferencias radican en aspectos individuales para cada banda de frecuencia o para cada parámetro. El punto de corte del *crossover* también difiere sobre todo entre medias y altas frecuencias. La primera modificación posee una definición mucho más clara por el ancho de su banda frecuencial media, cuyos valores están reducidos en la mayoría de parámetros. Al segundo procesamiento se lo podría catalogar como más plano y estable en todo su espectro. Incluso auditivamente, todos sus detalles se escuchan con gran calidez y notoriedad. Los valores del tiempo de *relajación* para cada banda de esta muestra son mucho menores a los de la primera y ambas muestras diseñadas poseen una definición auditiva mayor que la original [Anexo 9.3.6].

#### **4.2.4. Identificación de la capacidad de los sujetos para distinguir una desafinación en las frecuencias que componen una línea melódica**

El ser humano es capaz de reconocer variaciones en la frecuencia de los sonidos que percibe debido a la sensibilidad que posee a cambios en la relación y la proporción de las frecuencias con respecto a una referencia. Aplicando este concepto a la música, se puede explicar la forma en que las personas aprecian cambios en los sonidos de una melodía. En el sistema

occidental, la división dodecafónica de una octava demuestra que la frecuencia de cada nota musical es aproximadamente 6% mayor que la nota precedente<sup>24</sup>, es decir, que dicha segmentación se da por doce medios tonos. El cerebro distingue ese cambio proporcional y construye mentalmente la estructura de una secuencia melódica. Sin embargo, al producirse una desafinación, la proporción entre las notas no es la que el cerebro espera y, por lo tanto, este tiende a identificarla como incorrecta apreciándola como un error. Pese a esto hay que decir que ciertos géneros musicales admiten estos errores al emitir sonidos en frecuencias alejadas de una tonalidad como una técnica de interpretación (o la falta de la misma), resultando en una mayor libertad para el oyente de violar las reglas de la escala o las notas permitidas, sin entender aquella violación como un error en la melodía<sup>25</sup>.

Para realizar el experimento de esta etapa, se han utilizado dos temas que contienen recursos melódicos importantes, descartando su asociación con algún género en específico. El objetivo aquí es que la persona evaluada escuche solo la melodía sin acompañamiento de ninguna clase e intente identificar la presencia de desafinaciones no consecutivas que se han infiltrado intencionalmente. Aunque se puede concluir bajo sencillas suposiciones, es oportuno mencionar que una desafinación de  $\frac{1}{2}$  tono es más fácil de distinguir que una de  $\frac{1}{4}$  de tono. La disposición de las alteraciones en las melodías fue la siguiente:

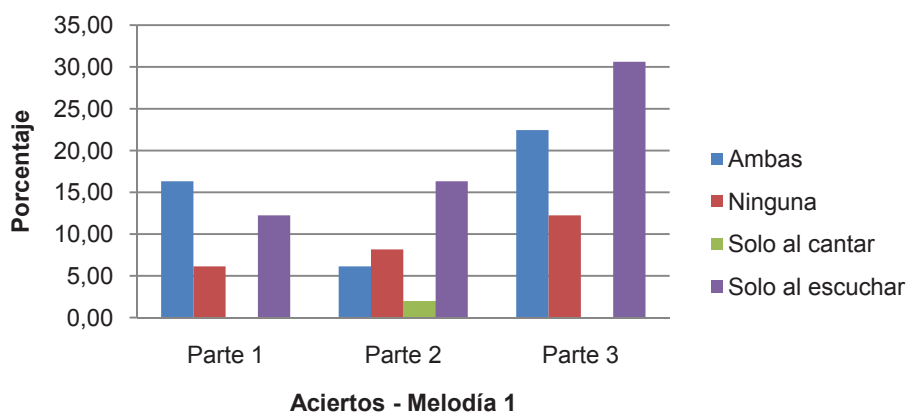
	<b>Melodía 1 (Ángel de luz)</b>	<b>Melodía 2 (The voice within)</b>
<b>Parte 1 - Estrofa</b>	No existe desafinación	1/4 tono
<b>Parte 2 - Pre coro</b>	1/4 tono	No existe desafinación
<b>Parte 3 - Coro</b>	1/2 tono	1/2 tono

<sup>24</sup> LEVITIN, Daniel, This is your brain in music, p. 33.

<sup>25</sup> Existe un debate acerca de la utilización de herramientas que corrigen la afinación del sonido (*Autotune, Waves tune, Neptune*), alegando que estos producen un sonido demasiado artificial y arruinan la naturalidad de las producciones.



Figura 4.13 – Resultados afinación de las tres secciones de la melodía 1.

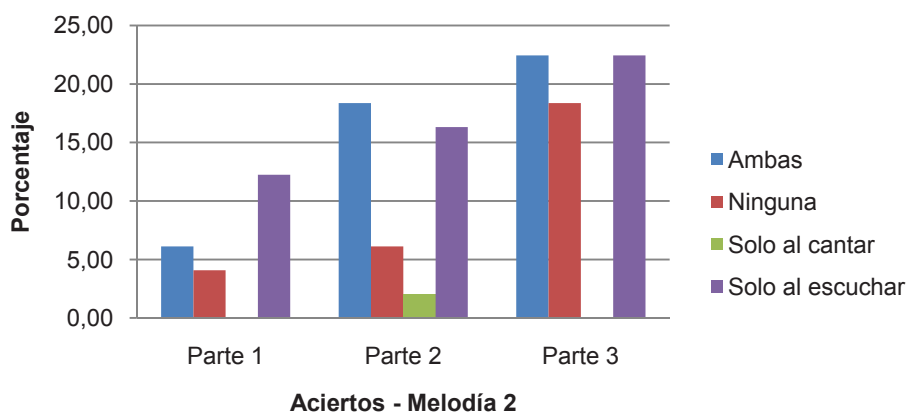


Fuente: Autores.

El 40,82% de los encuestados se consideran como sujetos afinados solo al escuchar. Este es el porcentaje más alto de todos y supone una cualidad promedio que poseería una interesante cantidad de personas en la ciudad. Aquellos que aceptan no saber diferenciar una desafinación de ningún tipo alcanzan el 28,57% y los que consiguen tanto cantar como escuchar afinadamente conforman el 26,53%. Partiendo de estos resultados, se compara su relación con cada sección de las melodías. Por cuestión de objetividad, se denomina como grupo de ambas a aquellos que dicen ser capaces de diferenciar una desafinación tanto escuchando como cantando y que en total suman trece personas; por otro lado, se nombra grupo de escuchas a los que pueden identificar desafinaciones solo al escuchar contabilizando a veinte individuos en total. En la primera melodía, la sección inicial no presenta ninguna desafinación. El 61,54% del grupo de ambas y el 30% de quienes aseguraban ser afinados al escuchar, respondieron correctamente. En la sección siguiente, existen dos notas con desafinaciones de  $\frac{1}{4}$  de tono. Al ser estas un tipo de desafinación bastante difícil de percibir (y menos para un oído sin mayor entrenamiento previo) se recopilaron respuestas equívocas que abarcan un porcentaje considerable del 40%. Existe un 20% de encuestados que califican a esta desafinación como de  $\frac{1}{2}$  de tono. Esto se puede explicar argumentando que en realidad las personas lograron percibir la desafinación pero por falta de asociación auditiva con la proporción tonal, terminaron

respondiendo intuitivamente. El 40% del grupo de escuchas y apenas el 23,08% del grupo de ambas acertaron con la alternativa correcta, siendo aun menor este último dato al obtenido con la cantidad de sujetos que dicen no ser afinados en lo absoluto. En la parte tercera y final de la primera melodía, existen dos notas con desafinaciones de medio tono. Los resultados muestran que 32 de los 49 encuestados consiguió identificar esta irregularidad. Es un muy buen margen de diferencia con respecto al resto de contestaciones que no solo confirma su aptitud para el reconocimiento tonal, sino que hablaría intrínsecamente sobre la educación musical que la cultura occidental aporta a la sociedad [Anexo 10.1.1].

Figura 4.14 – Resultados afinación de las tres secciones de la melodía 2.



Fuente: Autores.

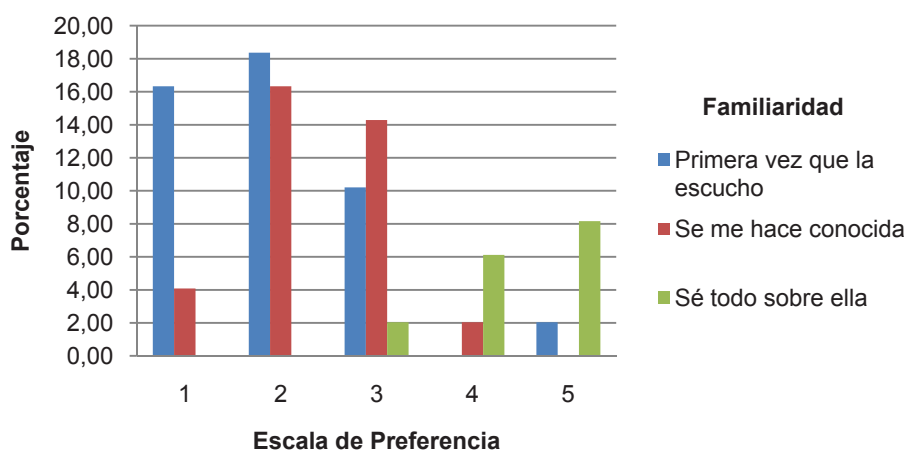
La primera parte de la segunda melodía se caracteriza por la dificultad que presenta para identificar sus dos desafinaciones de  $\frac{1}{4}$  de tono. El 77,55% del total de encuestados se equivocaron en su percepción y una buena proporción de este porcentaje dijo no saber si había o no desentonos. Entre quienes se decidieron por alguna desafinación, la cantidad que escogió al  $\frac{1}{4}$  de tono es superior a la del medio tono. Tanto la segunda sección melódica que no posee cambios tonales, como la tercera que contiene dos variaciones de medio tono, poseen el mayor porcentaje en la respuesta correcta. Hablando en términos generales, más del 60% de los encuestados pudo reconocer a la

desafinación de medio tono como un recurso sonoro que no se compenetraba de buena manera con el resto de notas de la melodía [Anexo 10.1.2].

#### **4.2.5 Evaluación de la complejidad de las melodías**

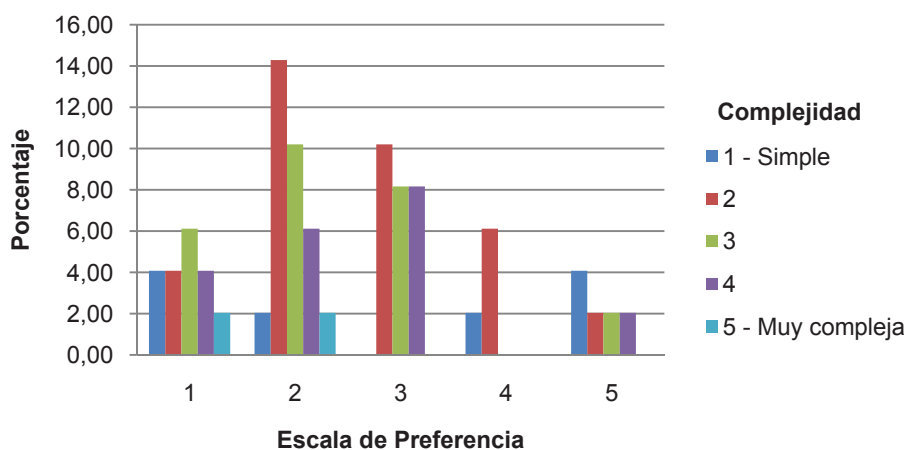
Para comprobar la percepción de cuan compleja puede resultar una serie melódica para el oyente, se evalúa la capacidad del ser humano para retener secuencias melódicas en su memoria después de una sola reproducción y reconocerlas luego de haber efectuado cambios aleatorios dentro de la misma tonalidad en esta secuencia. La memoria juega un papel importante en esta parte porque en música, una melodía se basa en la sucesión de notas a lo largo del tiempo. Para el sujeto es necesario haber identificado las notas (incluso si no conoce los nombres de las mismas) en un orden en particular, reconocer su distribución en el tiempo y la distancia (intervalo) que hay entre ellas. Para las personas mayormente involucradas en actividades musicales es más fácil asimilar la naturaleza de una melodía que para los no músicos. Sin embargo, el proceso ocurre en ambos por igual y es el comportamiento de la memoria de cada uno el que marca la diferencia. Existen personas que almacenan en su memoria solamente datos generales de la construcción de una melodía, en este caso se entiende que solamente se retendrán las notas que el cerebro considere vitales para recordar y reconstruir una melodía, inventando las notas restantes basado en la relación de intervalos que existía originalmente y los patrones aprendidos empíricamente (e inconscientemente) para restituir un sentido coherente a dicha melodía.

Figura 4.15 – Resultados de evaluación de complejidad en rock. Relación entre preferencia y familiaridad.



Fuente: Autores.

Figura 4.16 – Resultados de evaluación de complejidad en rock. Relación entre preferencia y complejidad.



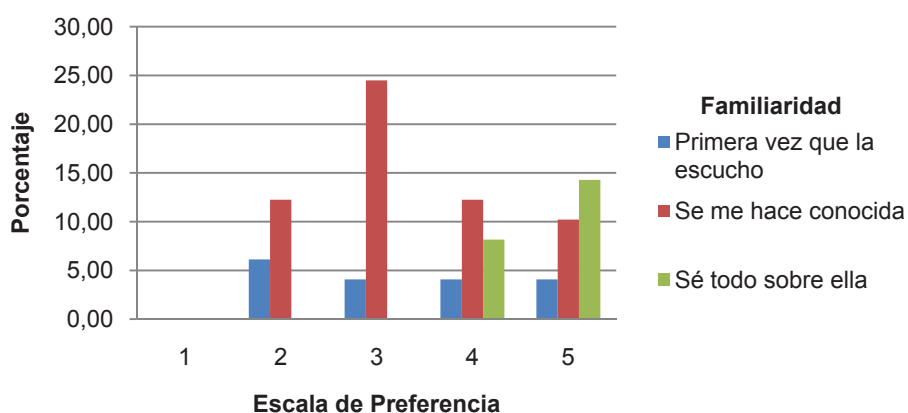
Fuente: Autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos con la melodía del género rock, las personas que dicen haber escuchado por primera vez la melodía en el estudio marcan en su mayoría un nivel bajo en la preferencia de la muestra, resaltando que solamente una persona que vota por esta opción en cuanto a familiaridad, marcó el nivel 5 en la escala de preferencia. Las personas que indican a la melodía como conocida en la escala de familiaridad, tienen un porcentaje del 44,44% y 38,39% prefiriendo los valores dos y tres de la escala de preferencia,

respectivamente. Se distingue también que ninguna persona que marcó esta escala de familiaridad, lo hizo con el nivel cinco de preferencia. En cuanto a las personas que dicen saber todo sobre la muestra, a pesar de ser pocas, se distribuyen solo entre los grados de mayor agrado de la escala de preferencia sobre la melodía presentada, de tal manera que el 12,5% marca el nivel tres o intermedio, un 37,5% especifica su gusto por el nivel cuatro y la mitad restante afirma una máxima complacencia respecto a dicha serie tonal. En cuanto a las relaciones obtenidas con respecto a la calificación de complejidad de la melodía por parte de los encuestados, se encuentra que en el nivel dos de la escala de preferencia, la mayor concentración de respuestas está en los niveles dos y tres de la escala de complejidad, con porcentajes de 41,18% y 29,41%, respectivamente; cabe recalcar que este nivel de la escala de preferencia es el elegido por el mayor número de encuestados con el 34,69%.

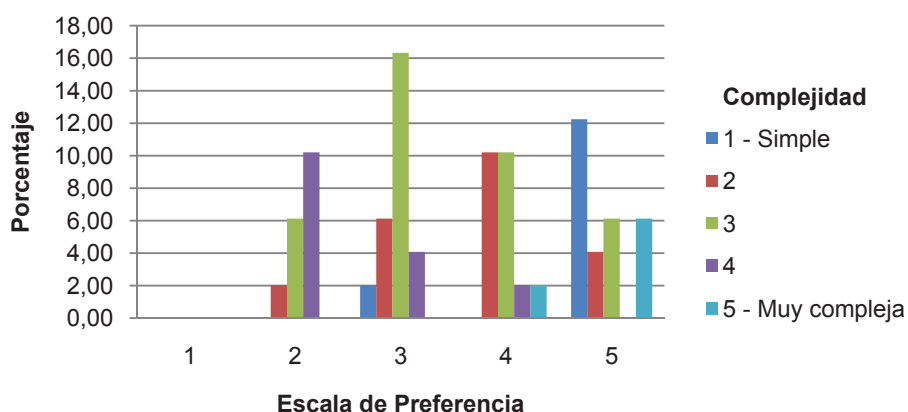
Se puede explicar por las características rítmico-melódicas del fragmento que los encuestados son capaces de asimilar la melodía con relativa facilidad, ya que la abundancia de intervalos de segunda mayor y unísono consecutivos revela la construcción tonal en los primeros compases y permiten que el sujeto se concentre en hallar patrones y una lógica a la melodía. Esto se comprueba observando que la mayoría de los encuestados considera en la evaluación práctica que la melodía no es compleja [Anexo 10.2.1].

Figura 4.17 – Resultados de evaluación de complejidad en pop. Relación entre preferencia y familiaridad.



Fuente: Autores.

Figura 4.18 – Resultados de evaluación de complejidad en pop. Relación entre preferencia y complejidad.



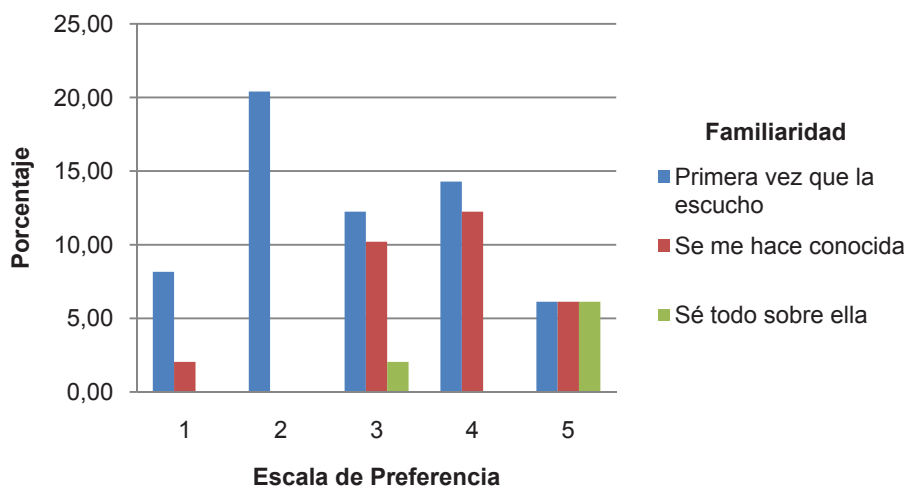
Fuente: Autores.

Para la melodía del género pop, se muestra que no existen respuestas para el nivel 1 en la escala de preferencia. Las personas que dicen haber escuchado la melodía por primera vez, lo hacen de la siguiente manera en relación a la escala de preferencia: un 33,33% para el nivel dos y un 22,22% para los niveles tres, cuatro y cinco de esta escala. Las personas que dicen conocer la melodía completan el 59,18%. Las personas que dicen conocer todo sobre la melodía juntan sus respuestas en los dos últimos niveles de la escala de preferencia, con el 36,36% y el 63,63%, respectivamente. En lo que respecta a la relación entre la preferencia y el discernimiento de la complejidad de la melodía de este género, se presenta que: el cuarto nivel de la escala de preferencia tiene un patrón de dos valores del 41,67% para el nivel 2 y 3 de la escala de complejidad, y dos valores de 8,33% para los niveles 4 y 5 de la misma, excluyendo al nivel inicial. El último nivel de la escala de preferencia indica una cantidad máxima de personas correspondiente al 42,86% en el primer nivel de complejidad, un 14,29% para el segundo nivel de la escala, 25% en el tercer y quinto niveles, y una exclusión del cuarto nivel.

Las características del fragmento de pop son similares a las halladas en la anterior melodía, con abundancia de intervalos de unísono y segunda mayor, con la diferencia de poseer más notas en total y por lo tanto la forma en que se construye la frase melódica resulta más elaborada, dando también una mayor

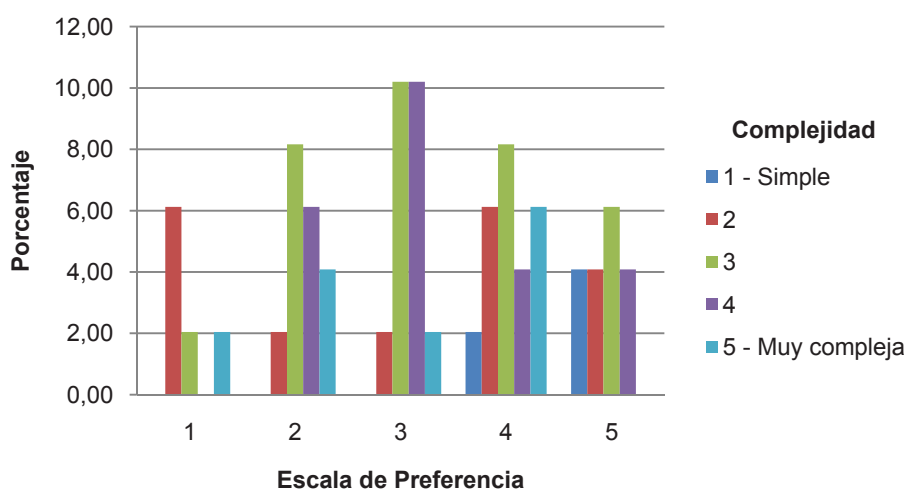
exposición de la estructura melódica a los encuestados. Aquí los encuestados son equilibrados en su forma de calificar la complejidad de la melodía, pero nuevamente se encuentra que quienes tienen mayor predilección por la misma, la consideran como sencilla [Anexo 10.2.2].

Figura 4.19 – Resultados de evaluación de complejidad en jazz. Relación entre preferencia y familiaridad.



Fuente: Autores.

Figura 4.20 – Resultados de evaluación de complejidad en jazz. Relación entre preferencia y complejidad.

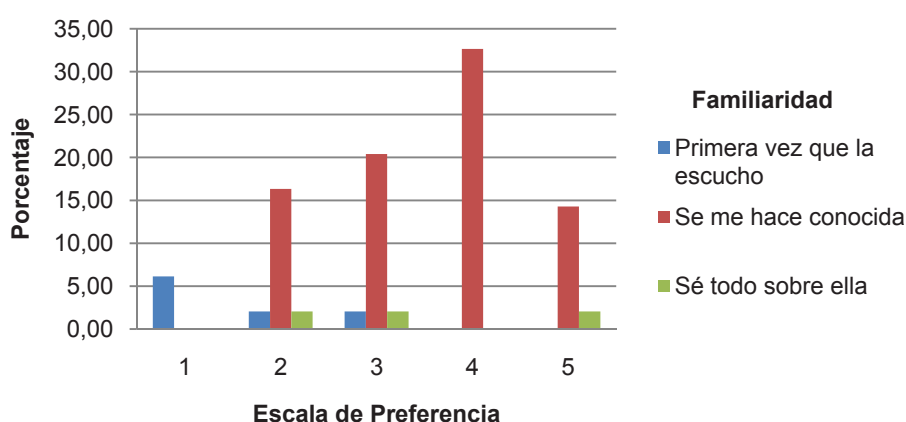


Fuente: Autores.

Para la melodía de jazz, los resultados de la encuesta ponen a la vista lo siguiente: las personas que señalan haber escuchado la melodía por primera vez conforman un 61,22%. Las personas que dictaminan como conocida a la melodía representan un 36,62%. Solamente un 8,16% marca conocer todo sobre la melodía presentada. La preferencia en el jazz tiene una distribución poco uniforme en relación con la escala de complejidad, se muestra que existe una tendencia inversamente proporcional que no es muy notoria por los valores de los niveles bajos de la escala de preferencia, que especialmente en el nivel tres, son mucho más neutrales.

La manera en la que se presentan las respuestas en la melodía de jazz indica que existen opiniones diversas y no solamente una tendencia fija hacia la complejidad de la melodía. No obstante las opiniones convergen alrededor del centro de la escala de complejidad como se menciona anteriormente. Las características melódicas que la componen son en realidad mucho menos exclusivas que en las muestras anteriores, sin embargo las figuras rítmicas y la repetición completa de la frase (con variaciones pequeñas) hace que no todos los encuestados tomen en cuenta la naturaleza de los intervalos melódicos (donde abunda la segunda menor) y la estructura presentada, sino más bien se fijan en aspectos más simples como el movimiento melódico y rítmico [Anexo 10.2.3].

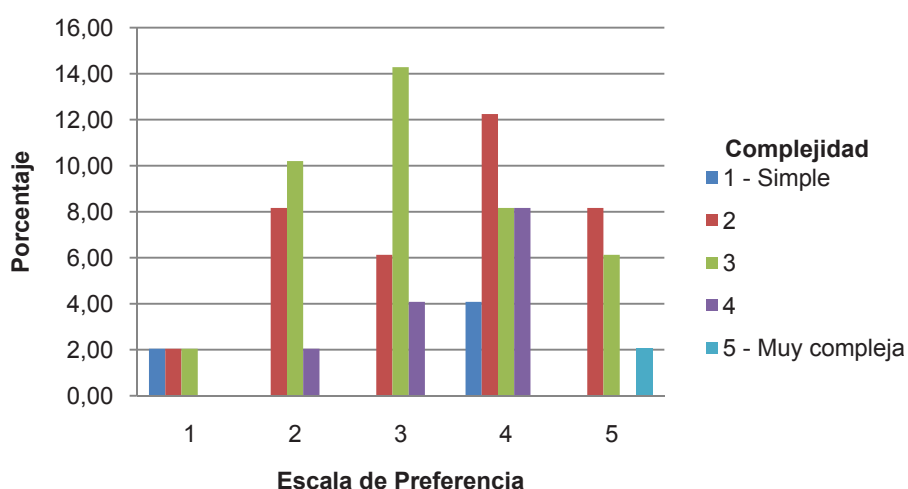
Figura 4.21 – Resultados de evaluación de complejidad en pasillo. Relación entre preferencia y familiaridad.



Fuente: Autores.



Figura 4.22 – Resultados de evaluación de complejidad en pasillo. Relación entre preferencia y complejidad.



Fuente: Autores.

Para el pasillo se presentan patrones diferentes en los resultados: las personas que marcan haber escuchado la melodía por primera vez se concentran en los niveles más bajos de la escala de preferencia, 60% en el primero y 20% para el segundo y tercero, excluyendo el resto de niveles. El gran número de personas que marca a la melodía como familiar, excluye el primer nivel de la escala de preferencia y se conforman el 19,51% en el segundo, el 24,39% en el tercero, el 39,02% en el cuarto y el 17,07% en el quinto. Finalmente, las personas que dicen conocer todo sobre la melodía son el 33,33% para el segundo, tercero y quinto nivel, excluyendo el primero y el tercero.

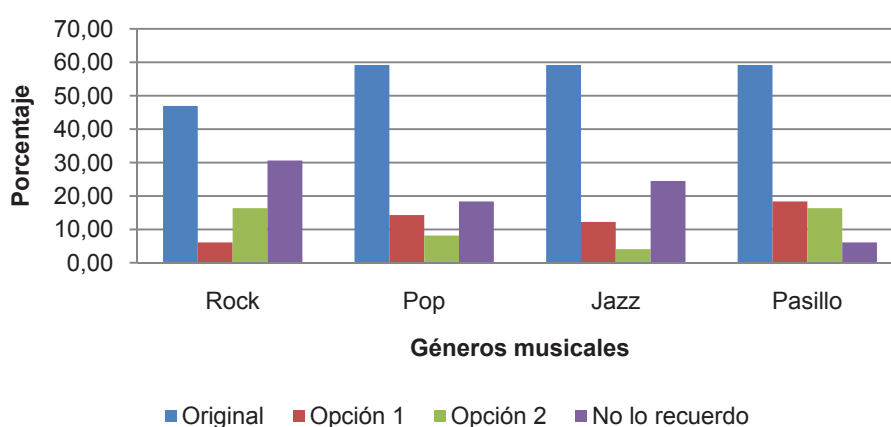
Hablando de la relación entre la escala de preferencia y complejidad en este género, se puede considerar lo siguiente: en el primer nivel de la escala de preferencia, el porcentaje de los niveles 1, 2 y 3 de la escala de complejidad es 33,33%. Los demás niveles se excluyen. En el segundo nivel los valores son 40%, 50% y 10% para los niveles 2, 3 y 4 de la escala de complejidad, respectivamente, excluyendo a los niveles extremos. En el tercer nivel, los valores son 25%, 58,33% y 16,67% para los niveles 2, 3 y 4 en la escala de complejidad, sin considerar nuevamente a los niveles máximos. En el cuarto

nivel de la escala los valores son 12,5% y 37,5% para los niveles 1 y 2, 25% para los niveles 3 y 4, se excluye el quinto nivel de la escala de complejidad. En el quinto nivel los valores son 50%, 37,5% y 12,5% para los niveles 2, 3 y 5, se excluyen los niveles 1 y 4 en la escala de complejidad.

La melodía de pasillo presenta una repartición más equitativa que las anteriores tratándose de sus intervalos melódicos (unísono, segunda menor, segunda mayor, tercera menor y tercera mayor), con una figuración rítmica más sencilla. Sin embargo la frase melódica se presenta una sola vez a los encuestados y por lo tanto la coherencia de la estructura tarda más en comprenderse. Adicionalmente a este hecho, cabe recalcar que en este fragmento de la melodía ocurren modulaciones entre tonalidades, lo que explica la mayor cantidad de intervalos que en los ejemplos anteriores. A pesar de esto, las opiniones de los encuestados revelan que su percepción de complejidad de la melodía está inclinada desde el punto central a calificarla como sencilla, lo que se puede entender como una apreciación general de un género musical como este, conocido por la mayoría de individuos, y no de dicha melodía en específico [Anexo 10.2.4].

#### 4.2.5.1 Resultados en la evaluación de retención de melodías

Figura 4.23 – Resultados de evaluación de retención de melodías. Relación entre género musical y opción escogida.



Fuente: Autores.

Después de haber escuchado todas las melodías, el 69,39% de los encuestados responde no recordar la primera de ellas. Sin embargo, del total de los encuestados, el 46,94% acierta a identificar la melodía original a pesar de ser el 47,83% de ellos que afirma recordar la melodía y el 52,17% negando recordarla. El 30,61% que dice no recordar la melodía original y ninguna de las personas que afirma recordarla, responden no poder identificar la melodía entre las opciones presentadas.

Los cambios hechos en las opciones distintas a la melodía original no producen un gran número de equivocaciones en los encuestados. La opción más votada entre estas es la segunda, que altera los intervalos originales de tal manera que la diferencia entre la melodía original y esta es suficientemente marcada, hecho que podría haber confundido a los encuestados.

El porcentaje de personas que dice recordar la segunda melodía y el porcentaje de quienes indican no recordarla es del 57,14% y el 42,86%, respectivamente. El 59,18% acierta a identificar la melodía entre las opciones presentadas; de ellos, un 42,86% dice recordarla y solamente el 16,33% declara no recordarla. El 18,37% de los encuestados que indican no recordar la melodía son los únicos que también responden no poder identificarla entre las opciones.

Las opciones distintas al fragmento original en la segunda melodía tienen un resultado similar al de la anterior. La opción escogida mayor cantidad de veces por los encuestados entre estas fue la primera, que presentaba alteraciones sutiles en notas de paso, las mismas que estaban más cercanas entre sí que en la segunda opción. Esto hace que la opción escogida sea la más parecida a la versión original.

Para la tercera melodía, el 57,14% de los encuestados afirma poder recordar la muestra, frente al 42,86% que dice no poder hacerlo. El 59,18% de los encuestados, entre ellos un 32,65% que indica recordar la melodía y un 26,53% que no, son quienes pueden identificar la muestra original entre las

opciones presentadas. El 26,49% que no puede identificar la melodía entre las opciones también dice no poder recordarla.

Las opciones que tienen cambios en este género contienen más distintivos que las alejan de la melodía original, debido a que la construcción de los intervalos de esta no permite una gran libertad de alteraciones en ella sin resultar en una transformación notoria de su estructura, por esta razón los encuestados tuvieron menor dificultad en apartar las opciones presentadas de la original.

Para la cuarta melodía, el 81,63% afirma poder recordar la melodía frente al 18,37% que lo niega. El 59,18% de los encuestados acierta a identificar la muestra original; de ellos, un 51,02% dice poder recordarla y el 8,16% indica no poder hacerlo. El 6,12% de los encuestados no se decide entre ninguna de las opciones presentadas, encontrando entre ellos un 4,08% que afirma poder recordar la melodía y un 2,04% revelándose capaz de poder hacerlo.

En la cuarta melodía se puede notar cómo los cambios realizados en el fragmento hacen que los oyentes tengan mayor dificultad entre las opciones presentadas, siendo el género donde más se acercan los votos por la primera y la segunda opción. Las alteraciones realizadas en la melodía tienen la misma particularidad que en el género anterior, ya que las propiedades de la melodía y la frase presentada restringen la identidad de la melodía y cualquier cambio hace indiscutible la fractura de la misma [Anexo 10.3].

#### **4.2.6 Evaluación de la predictibilidad de las melodías**

Cada vez que se escucha una melodía, el cerebro hace un conteo interno del número de veces que una suena una nota en particular, si se encuentra en la parte fuerte o débil del compás y cuánto tiempo dura. De acuerdo a estos parámetros, se hace una inferencia de la tonalidad, tomando en cuenta que se identifica como la tónica como la nota a la cual se vuelve en mayor cantidad de

ocasiones y con la mayor fuerza. Las expectativas musicales siguen ciertos patrones como son:

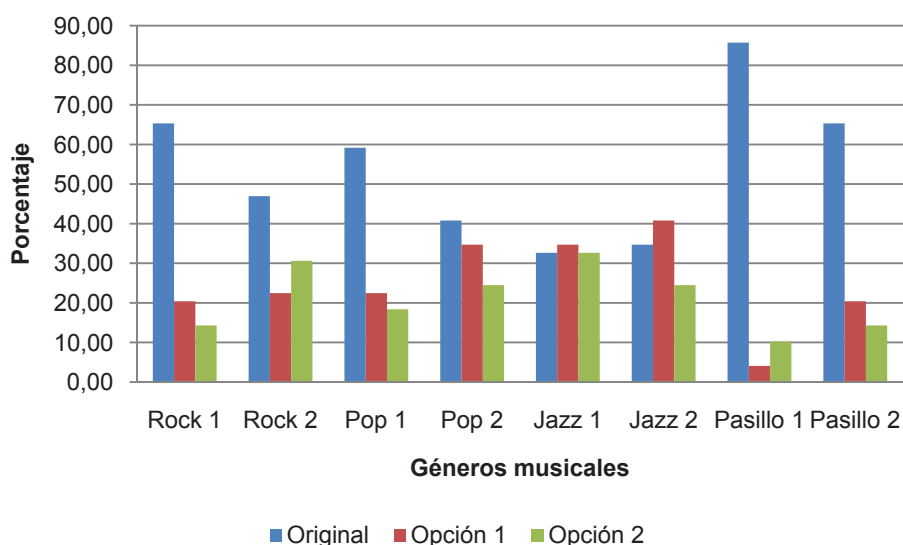
- Lo que ha venido antes en la pieza musical que estamos escuchando.
- Lo que recordamos que vendrá después si la música es familiar.
- Lo que esperamos que venga a continuación si el género o estilo es familiar, basado en una exposición previa a este estilo de música.
- Cualquier información adicional que haya sido provista, tal como una descripción que hayamos leído acerca de la música, un movimiento repentino hecho por un intérprete, o un codazo de una persona sentada al lado<sup>26</sup>.

Resulta significativo el hecho de que las muestras de los temas escogidos cumplan con la característica de ser canciones conocidas pero no inmediatamente identificables. Así se evita en lo posible la aparición de distorsiones en la reacción de una persona tales como familiaridad melódica. Se busca evaluar la predictibilidad por la vía intuitiva según lo que se escucha. Para evitar que los participantes intenten entonar o interpretar en un instrumento la nota que le sigue a la cadencia de la serie melódica, se decidió proveer de tres alternativas de cadencias distintas. El reto en esta etapa es que los encuestados logren identificar la melodía del tema cuya versión original del tema que fue grabada en estudio y/o escrita en una partitura, es decir, no se consideran interpretaciones en vivo y menos los *covers* de otros grupos musicales. También se establece como parámetro de comparación al género musical.

---

<sup>26</sup> LEVITIN, Daniel, This is your brain in music, p. 102.

Figura 4.24 – Resultados de evaluación de predictibilidad de melodías. Relación entre género musical y opción escogida.



Fuente: Autores.

Dentro del género uno, *Bohemian rhapsody* contabiliza el 73,47% de preferencia respecto a la otra canción del mismo género, y el 65,31% de los encuestados acertó con su versión original. Considerando los criterios de alteración de cadencias, la segunda muestra con mayor puntaje es aquella en que la melodía concluye en el VI grado de su estructura tonal y en donde se emplean intervalos de tercera menor en lugar de cuarta perfecta de la original. Del tema *Fly away* se presentan resultados mucho más estrechos entre sí ya que el 46,94% escogió la opción correcta, el 30,61% optó por una muestra que varía únicamente en sus dos últimas notas musicales (termina en el VII grado en vez del I grado) respecto a la original. Ambas concluyen con el mismo movimiento melódico e intervalo de segunda mayor. El 22,45% eligió la muestra cuya cadencia hace uso del paso entre dominante y subdominante. Este tipo de melodía es la que normalmente se utilizaría como voz armónica de la melodía original que, según los datos obtenidos, demuestra ser la menos preferida de todas.

En el segundo género, se contraponen melodías de dos artistas con un nivel incompatible de reconocimiento general. Pese a esta situación, la preferencia se inclina en un 51,02% hacia el tema *High*. En otras palabras, se

ha decretado prácticamente una paridad virtual en las encuestas. El 40,82% pudo identificar la muestra con la cadencia original de esta canción. De nuevo, la finalización de la serie se da en la fundamental. En el ejemplo con la preferencia de apenas el 24,49%, se aplicaron intervalos de segunda mayor, tercera menor y solo notas correspondientes a la escala pentatónica para formar la cadencia final hasta reposar en el III grado. Esta melodía demuestra una sonoridad extraña pero interesante a la vez, que podría funcionar bien si la adaptación armónica es la adecuada. En la segunda muestra de esta canción, la cadencia es muy parecida a la original al emplear el mismo descenso melódico pero con la octava en la mitad; existen los mismos intervalos pero la serie finaliza con una cadencia rota. El 34,69% dictaminó erróneamente a esta como la versión original. Para la canción *Heal the world*, el 59,18% acertó en su veredicto. La preferencia por las muestras restantes es similar en valor; en una de estas, la cadencia no se resuelve con su tónica sino en la dominante mientras que en la muestra faltante, la cadencia en la melodía se da en el tercer grado y depende del acompañamiento armónico para acoplarse bien.

En el tercer género, el 63,27% eligió como favorita a la melodía de *Moonlight serenade*. Prácticamente, los porcentajes de los tres procesamientos cadenciales de esta canción son iguales. La muestra de mayor elección no es la original sino aquella que emplea intervalos propios del núcleo melódico en forma descendente y que luego reposa en el primer grado. Lo interesante de la cadencia original es que utiliza intervalos de quinto grado y algunas notas de paso ajenas a la tonalidad para llegar a concluir en el segundo grado. Composiciones musicales como estas son típicas de géneros más elaborados. *This masquerade* arroja datos correctos sobre su cadencia original en el 34,69%, la cual se caracteriza por concluir cada frase melódica en su nota fundamental. Sin embargo, el valor máximo es del 40,82% y lo obtuvo aquel ejemplo donde sus cadencias reposan en el séptimo grado menor (grado de subtónica, no sensible). En realidad, esta alteración suena mucho más forzada para terminar la frase que la estructura original. La preferencia por la muestra restante es de un 24,49% y su composición demuestra una transición final desde la sensible tonal hasta la dominante.

Para el cuarto género, la preferencia se concentró más en la melodía de *Pasional* con un 69,39%. Esta pieza posee un modelo melódico más típico al del pasillo que la contraparte, ya que sigue un movimiento constante de ascenso y descenso con intervalos casi siempre iguales para cada progresión, usa una ligera modulación en la cadencia y concluye en el grado fundamental. Entre sus tres modificaciones, el 65,31% acertó con la original. La segunda más acogida completó un 20,41% del total y se caracteriza por valerse de una cadencia libre con cambios ligeros tanto en el motivo como en el movimiento del final de la melodía llegando a concluir con la transición de sensible a fundamental. En la tercera muestra de esta canción, se presenta una cadencia simple auténtica cuyo último fraseo termina del quinto al primer grado; los intervalos usados más destacables son de segunda mayor y segunda menor. Un contundente 85,71% de los encuestados pudo identificar la muestra original de *Lamparilla*. Las razones para este suceso radican en la composición de la cadencia que se repite exacta y concluye en la relativa mayor de la tonalidad natural. Es un rasgo bastante común de temas pertenecientes a este estilo musical y, por lo general, siempre se genera descendentemente. Análogos a este final, las otras opciones rompen con la estructura melódica de las dos cadencias ya que no repiten una misma distribución de notas. Por el contrario, experimentan dos variaciones en cada cadencia que se ajustan de la mejor manera a la serie, es decir, sin desentonar ni generar reacciones adversas de quien las percibe.

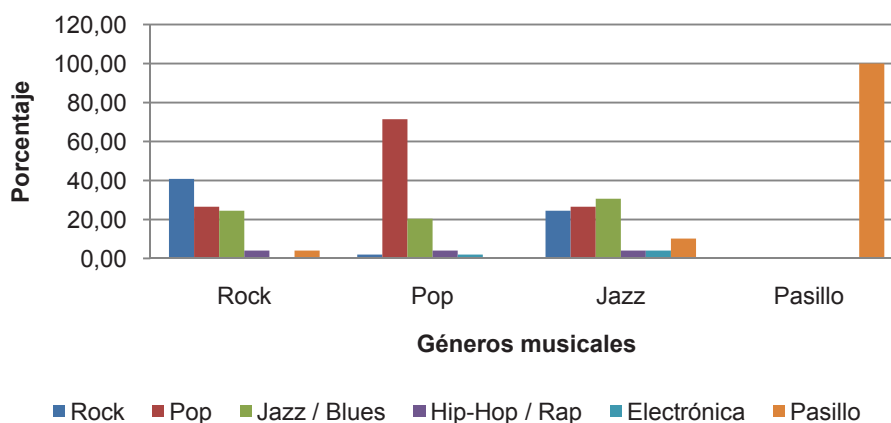
#### **4.2.7 Asociación psicológica de la melodía con su naturaleza y evaluación de la relación melódica**

Se toma en consideración la asociación de una secuencia melódica con muestras similares y con un género (o subgéneros) en particular. Según el movimiento melódico, *tempo*, cadencias, y frases de cada una de las muestras seleccionadas se hace una comparación y un análisis que permite demostrar los factores que se repiten y los que difieren en las muestras por género musical.



La categorización es un proceso importante al asociar una melodía con otras de características similares. Este mecanismo del cerebro implica tomar estímulos percibidos con anterioridad y estímulos nuevos, para organizarlos en grupos que cumplan con particularidades afines entre sí, almacenando también información adicional contextual al estímulo, de tal manera que los estímulos se identifiquen y asimilen de manera más sencilla y puedan ser reorganizados y adaptados a lo largo del tiempo. La categorización de melodías en géneros musicales agrupa parámetros similares de las distintas melodías que, a pesar de ser únicas, tienen una proximidad con otras secuencias melódicas, por lo tanto se forman grupos de melodías que son reconocibles por el sujeto incluso habiendo removido la instrumentación y los timbres que son propios de cada género y los hacen más fácilmente identificables.

Figura 4.25 – Resultados de evaluación de asociación psicológica de melodías. Relación entre género musical reproducido e identificado.



Fuente: Autores.

Para la primera melodía del género rock, se puede observar que el 40,82% pudo identificar correctamente el género musical presentado. Sin embargo, el 30,73% no considera que la melodía se parezca a nada escuchado con anterioridad; un 32,65% elige un valor neutral y el 30,61% piensa que existe un gran parecido con otro tema escuchado con anterioridad. El mayor porcentaje alcanzado en la escala de preferencia es del 18,57% en el nivel tres. De las personas que marcaron una relación entre la melodía y otras escuchadas previamente, el 42,86% elige, en primer lugar, al parámetro *Tempo*

como el que definía esta relación de mejor manera, y al parámetro Cadencias con el 26,53% en segundo lugar [Anexo 10.4.1].

En la melodía del género pop, el 73,47% de los encuestados pudo identificar correctamente la melodía presentada. Como sucedía en la melodía anterior con la mayoría de encuestados, el 36,73% considera que esta melodía no se parece a nada escuchado antes, el 32,65% dice que se parece en algo y el 30,61% dictamina que existe un gran parecido. El mayor porcentaje alcanzado en la escala de preferencia es del 18,57% en el nivel dos. El 18,37% de los encuestados elige como primera opción al parámetro *Tempo* en la evaluación de similitud, mientras que la segunda consideración designa a la Frase melódica como el elemento primordial con el 12,24% de los encuestados [Anexo 10.4.2].

En la melodía de jazz, el 30,61% acierta con el género, pero el 26,53% curiosamente lo confunde con el pop, así como un 24,49% lo hace con el rock. Estos datos concuerdan con un 40,82% que dice no encontrar la melodía similar a lo que hayan escuchado, el 26,53% elige el valor central y un 32,65% encuentra un gran parecido en la melodía respecto a otra. El mayor porcentaje alcanzado en la escala de preferencia es del 36,73% en el nivel uno. Los encuestados que marcaron una similitud existente en esta melodía lo hicieron en primer lugar con el parámetro *Tempo* con 28,57% de respuestas y, en segundo lugar, el Movimiento melódico con el 12,24% entre los encuestados [Anexo 10.4.3].

En la melodía del pasillo, es un admirable 100% de los encuestados que acertó al identificar el género musical. De acuerdo a estos datos, el 10,20% no encuentra un parecido entre la melodía expuesta y otras que haya escuchado; el 34,69% elige el nivel central de semejanza y el 55,10% halla un gran parecido con la melodía presentada. El mayor porcentaje alcanzado en la escala de preferencia es del 30,61% en los niveles tres y cuatro. En la elección de los parámetros de similitud, el 8,16% de los encuestados califican al *Tempo* como lo más importante en una composición y el 4,08% se decide por la Frase melódica [Anexo 10.4.4].

## Capítulo 5. Estudio económico del proyecto

Las estimaciones económicas que genera el desarrollo total de este trabajo están detalladas a continuación. Los datos acerca del tiempo empleado se presentan en el siguiente cuadro:

Días laborales	180
Días festivos	13
Días de descanso	78
Horas diarias de trabajo	8
Días de alquiler de equipos electroacústicos	4

Se incluyen luego los montos monetarios invertidos en aspectos físico-espaciales (laboratorios de computación, todos los dispositivos electroacústicos utilizados, etc.) y en aquellos algo más abstractos como las horas de trabajo en la selección y procesamiento de las muestras de audio, la etapa de encuesta, la recopilación y tabulación de datos, etc. Cada postulado de la tabla planteada en la sección subsiguiente, posee una estimación aproximada de su valor monetario. Inmediatamente, se menciona a detalle dichas consideraciones:

- Investigación teórico-práctica: corresponde al valor total que implica el producto de cada hora de trabajo (que aportan tanto realizadores de este proyecto en su recopilación de datos como las personas encuestadas) con la cantidad de individuos que han intervenido en la mayoría de etapas del proyecto. Esto excluye la consultoría extra, el procesamiento digital de señales y la programación informática, debido a que cada aspecto posee una importancia a destacar de forma individual.
- Consultoría estadística, psicológica y musical: comprende los costos generados por el contacto y la citación de profesionales en las áreas mencionadas, el transporte, la estadía y alimentación de los realizadores en caso de que estas personas habiten en lugares alejados de la ciudad de Quito. Las personas especializadas que pueden aportar en el desarrollo del trabajo son innumerables sobre todo en el tema médico y

musical. Por este motivo y para la consecución de una sólida base argumentativa, se ha realizado una consulta extra a algunos profesionales.

- Procesamiento de las muestras de audio: comprende por un lado al costo de los programas informáticos utilizados para efectuar los cambios en las muestras de audio que se presentan a los encuestados, más las horas de trabajo de los realizadores en el procesamiento y posteriores pruebas cortas de cada muestra.
- Alquiler de dispositivos electroacústicos: consta del valor económico mínimo al cual se ajusta el proyecto para arrendar por un tiempo limitado todos los equipos necesarios para completar la cadena electroacústica. Este costo es establecido por la compañía dueña de los dispositivos. Dicha institución cobra un monto fijo por cada día de alquiler.
- Compra de adaptadores y otros dispositivos electrónicos: indica el costo de todos los dispositivos electrónicos de tamaño pequeño tales como adaptadores jack estéreo de 1/8" a plug estéreo mono de 1/4", extensiones de audífonos doble entrada Jack 1/8", cables plug a plug TRS de 1/4", etc., algunos incluso como medida de prevención a fallas técnicas que pueden darse en los dispositivos más grandes.
- Pruebas piloto: comprende el costo del tiempo entregado por personas que intervienen en las dos primeras pruebas previas a las que entregan resultados para la investigación. En estas pruebas, se establecen todos los parámetros prácticos a los cuales se sujeta todo el experimento, se mejoran los aspectos que lo requieran y se corrigen aquellos errores que se presenten en el proceso.
- Tabulación y análisis de resultados: implica el costo del programa estadístico con el cual los datos son tabulados y las horas de trabajo

tanto de los realizadores como de una persona experta en el manejo de datos con el software. El análisis de los resultados también aporta con un proceso de comparación y evaluación entre fuentes bibliográficas y las respuestas obtenidas luego de la encuesta.

- Programación de software de conteo: incluye el costo de la construcción de la encuesta en una hoja electrónica a través de una plataforma cibernética, con el objetivo de capturar con brevedad los resultados de las encuestas. Esta hoja electrónica de encuesta requiere de una conexión a internet para ser respondida y enviada. Además, es la herramienta prioritaria que el encuestado posee durante el experimento para comprender cada tópico y responderlo.
- Material tangible de respaldo e impresiones: incluye el costo de todas las fotocopias de la encuesta que son utilizadas solo en caso emergente de que se produzcan fallas técnicas en el sistema electrónico; algunos esferográficos, las impresiones finales de todo el trabajo de titulación, entre otros.
- Refrigerio: forma parte de un incentivo extra para las personas que asisten a la encuesta con el propósito de menguar la larga duración de la encuesta.
- Garantía por alquiler de dispositivos electroacústicos: es un valor adicional que, si bien es reembolsable, la compañía dueña de los dispositivos alquilados requiere como precaución a daños de cualquier naturaleza que puedan presentar dichos equipos luego de su arrendamiento.

Tabla de los valores económicos manejados en el desarrollo del proyecto.

<b>Gastos laborales</b>	<b>Días</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo por hora</b>	<b>Costo total</b>
Investigación teórico - práctica.	136	1088	7,50	8160,00
Consultoría estadística, psicológica y musical.	5	37,5	7,50	281,25
Procesamiento digital de señales.	19	152	7,50	1140,00
Pruebas piloto.	4	32	7,50	240,00
Tabulación y análisis de resultados.	16	128	7,50	960,00
Programación software de conteo.		16	7,50	120,00
<b>Gastos adicionales</b>	<b>Observación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Adaptadores.		8	0,50	4,00
Extensiones de audífonos.		8	2,50	20,00
Cables TRS 2 m.		4	1,80	7,20
Amplificador de audífonos.	Alquiler por 4 días.	1	20,00	20,00
Audífonos SENNHEISER.	Alquiler por 4 días.	8	20,00	160,00
Garantía por alquiler.	Valor reembolsable.	1	803,57	803,57
Material de respaldo e impresiones.		500	0,05	25,00
Refrigerio.		49	1,50	73,50
			<b>Subtotal</b>	12014,52
			<b>I.V.A. (12%)</b>	1441,74
			<b>Descuento</b>	803,57
			<b>Total</b>	<b>12652,69</b>

Debido a la naturaleza del estudio se elabora un segundo cuadro de los costos invertidos en la investigación, omitiendo ciertos valores económicos que fueron asumidos por los mismos realizadores del proyecto y/o personas que colaboraron con su participación sin cobrar por la hora de trabajo. Siendo así, se alcanza un ahorro significativo en los gastos realizados, lo cual es un aliciente para individuos que deseen llevar a cabo una evaluación de condiciones similares, sin que estos cuenten necesariamente con el monto total calculado anteriormente.

Cuadro de valores económicos de ahorro para el desarrollo del proyecto.

<b>Gastos Obligatorios</b>	<b>Días</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo por hora</b>	<b>Costo total</b>
Investigación teórico - práctica.	136	1088	0,00	0,00
Consultoría estadística, psicológica y musical.	5	37,5	0,00	0,00
Procesamiento digital de señales.	19	152	0,00	0,00
Pruebas piloto.	4	32	0,00	0,00
Tabulación y análisis de resultados.	16	128	0,00	0,00
Programación software de conteo.		16	0,00	0,00
<b>Gastos adicionales</b>	<b>Observación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Adaptadores.		8	0,50	4,00
Extensiones de audífonos.		8	2,50	20,00
Cables TRS 2 m.		4	1,80	7,20
Amplificador de audífonos.	Alquiler por 4 días.	1	20,00	20,00
Audífonos SENNHEISER.	Alquiler por 4 días.	8	20,00	160,00
Garantía por alquiler.	Valor reembolsable.	1	803,57	803,57
Material de respaldo e impresiones.		500	0,05	25,00
Refrigerio.		49	1,50	73,50
			<b>Subtotal</b>	1113,27
			<b>I.V.A. (12%)</b>	133,59
			<b>Descuento</b>	803,57
			<b>Total</b>	<b>443,29</b>

## Capítulo 6. Proyecciones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el campo de la psicoacústica resulta bastante amplio y óptimo para la investigación. Conforme se ha avanzado con este trabajo, se ha podido establecer una gran cantidad de temas relacionados a la percepción del ser humano al sonido y la música en sí. Se podría citar ahora:

- Estudio sobre ultrasonidos e infrasonidos, y la influencia que estos podrían causar en la percepción de las personas al ser combinados con el rango frecuencial del *espectro audible* en una composición musical.
- Estudio sobre la preferencia de géneros musicales específicos, determinando algunas razones por las cuales se generan las tendencias o afinidades a un cierto estilo de música en especial.
- Estudio sobre la influencia del uso de audífonos como medio de reproducción más adoptado en comparación a cualquier otro. Muchos de los procesos que se realizan hoy en día intentan balancear el contenido energético de una canción, en ambos canales de una mezcla estéreo. Sin embargo, las mezclas de temas hechos en los años 60, se caracterizaban precisamente por ser desbalanceadas y dirigir un grupo específico de instrumentos hacia cada costado. La sensación provocada en este sentido mono de escuchar es incompleta. Se evalúa y determina también la importancia de la compatibilidad mono-estéreo.
- Estudio sobre predictibilidad a tiempo real y con grabaciones, el cual podría permitir a las personas no necesariamente vinculadas a la música, ser potenciales compositores o de gran ayuda para aquellos que sí lo son y que de cierta forma buscan llegar a más gente con sus obras.



- Estudio sobre influencia de la armonía sencilla en composiciones musicales, comparando su presencia o ausencia con la melodía principal.
- Estudio sobre factores rítmicos melódicos, para el análisis de alternativas rítmicas que se podrían incorporar a las notas musicales de una serie tonal, determinando las opciones más acogidas por los oyentes.
- Estudio sobre la influencia en la perceptibilidad de las personas al incorporar elementos de sonorización como aplausos o multitudes gritando en realizaciones audiovisuales o musicales.
- Estudio sobre la influencia de la armonización coral y qué tan aceptada resultaría la incursión de uno u otro intervalo en las voces acompañantes de la melodía principal, midiendo hasta qué punto una disonancia puede llegar a agradar, y su relación con la consonancia clásica.
- Estudio sobre las reacciones emocionales ante un estímulo sonoro o melódico, relacionado incluso con el aspecto parvulario en el crecimiento de un niño.
- Estudio sobre la influencia de la memoria auditiva en las preferencias musicales y los motivos por los cuales varían las tendencias musicales con el paso del tiempo.
- Estudio sobre la preferencia de utilizar notas musicales en una composición que no siempre alcanzan una afinación precisa sino que poseen una ligera variación en su frecuencia.
- Estudio sobre complejidad melódica asociada a géneros musicales específicos.

- Estudio sobre el efecto del cambio de tonalidad en una melodía y la preferencia de un oyente a dicha modificación respecto a la versión original de la composición.
- Estudio sobre la influencia de la voz humana en una producción musical y el por qué existen timbres vocales que afectan más que otros a la percepción de quien los escucha.
- Estudio sobre la influencia del idioma, la letra de una canción en las preferencias y las versiones de composiciones musicales.
- Estudio acerca del efecto producido por la constante repetición de un patrón musical en la retención mental de la persona aunque dicha pieza no sea completamente de su agrado.
- Estudio de sonoridad utilizando un control de nivel ajustable a tiempo real.
- Estudio sobre reconocimiento melódico en presencia y ausencia de acompañamiento.

Otro detalle importante de este proyecto es la base teórica que se propone sobre el pasillo del Ecuador. Hay que decir que las fuentes bibliográficas respecto a este estilo musical son muy escasas, por lo que la información recopilada y el experimento aplicado al mismo, plantean una base teórica con resultados prácticos donde se demuestra la receptibilidad actual de un grupo restringido de personas que, presuntamente, abarcan las características socio-culturales de un buen número de individuos establecidos sobre todo en la sierra ecuatoriana. De este modo, la situación actual del pasillo como género musical y su identidad con la población podría revalorizarse o servir como un punto clave para el desarrollo nacional.

## Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

- La hipótesis hecha en la investigación acerca del *loudness war* se confirma examinando las respuestas encontradas en la evaluación de nivel, ya que los encuestados muestran una tendencia a seleccionar los niveles más altos presentados para las muestras, independientemente del género de las mismas y las preferencias musicales de los encuestados. Al haber asumido esta relación en el proceso de diseño experimental y modificado el nivel de acuerdo al conjunto de muestras pertenecientes a una categorización musical en específico, se consigue que las evaluaciones de ecualización y compresión se realicen bajo estándares de sus géneros. Se puede observar que las respuestas dadas por los encuestados al marcar su nivel de preferencia habitual muchas veces no coincide con los datos encontrados en la evaluación práctica de este parámetro, contradicción que explica que las personas hacen una clasificación inconsciente de la música en géneros y que al elegir un solo nivel están marcando solamente el nivel de la categoría que más se ajusta a sus preferencias específicas, lo que no implica que el mismo nivel sea agradable para los sujetos en todas las experiencias, las cuales pueden cambiar según el género escuchado. La exclusión del nivel 0 (muy bajo) en la encuesta, manifiesta que dentro de la evaluación efectuada para el perfil de personas convocadas, un nivel muy bajo carece de atractivo alguno para convertirse en una preferencia habitual, lo que se explica analizando los medios de reproducción que los encuestados utilizan frecuentemente y las tendencias actuales analizadas en la investigación teórica.
- En cuanto a la hipótesis acerca de la melodía, se confirma que la mayoría de personas tiende a aceptar y asimilar con mayor facilidad aquellas composiciones cuyos nexos en la serie de tonos corresponden a los intervalos más sencillos e, incluso, que concuerdan con los encontrados

dentro de la tesitura de la voz humana. En otras palabras, de forma inconsciente y sin la obligación de que la persona sepa cantar, esta opta por aquellos saltos melódicos más afines a los que su sistema sensorial identifica como propios. Es por esto que teorías como las del núcleo melódico pueden ser aceptadas como importantes el momento de componer. Otro rasgo importante de una melodía seductora es su estructura en cuanto a sus movimientos, los cuales deben ser variados pero sin llevar a sobrecargarla, a su rango melódico con la cantidad de notas musicales dispuestas en total, y a la cantidad de repeticiones que se emplean tanto para cada sección del tema (estrofa, precoro y coro) como para efectuar un tipo de cadencia específico. En este punto es imperioso hacer referencia al nivel de cultura musical que una sociedad posee, ya que en Quito los aspectos como el grado de difusión pública de géneros musicales, la educación formal e informal, y las costumbres, entre otros factores, conllevan marcadas diferencias con los mismos rasgos examinados en otras ciudades del país y del mundo.

- En los géneros rock y pop los encuestados muestran una clara tendencia hacia los niveles más fuertes (4 y 3) y rechazan abruptamente los niveles bajos (1 y 2). El nivel 4 de las muestras fue elegido en mayor cantidad por los oyentes de rock, mientras que en el pop se opta por el nivel 3 entre los cuatro presentados. La distribución de los resultados tiene una diferencia amplia entre las respuestas que marcan los niveles más altos y los más bajos, indicando que el contraste de dichas respuestas se debe a las preferencias preestablecidas de los sujetos de prueba. En el género jazz, las personas seleccionan los niveles bajos (2 y 3) y rechazan los altos (4). La distribución de las respuestas en esta pregunta es equilibrada, lo que es consistente con el número de personas que marcan el jazz en sus gustos iniciales y el lugar en el que sitúan a dicho género, indicando además que no existe una tendencia completamente marcada con respecto a esta categorización. El género hip-hop presenta un repartimiento parejo de los datos, señalando a la vez la relación de los mismos con las preferencias

iniciales de los encuestados y apego a los niveles elevados. En el género electrónica, los encuestados muestran una clara tendencia a elegir los dos niveles más altos presentados (4 y 3). Existe una amplia brecha entre quienes prefieren los niveles bajos (1 y 2) y los que marcan los niveles altos, lo cual apoya la hipótesis y es un indicio de un favoritismo marcado con anterioridad en los encuestados. En el género pasillo, se encuentra tendencia a seleccionar los niveles más altos presentados (3 y 4). Al no existir datos previos acerca de los niveles estándares para el género en cuestión, existe una mayor relevancia en lo que la información revela acerca de la preferencia de los encuestados. La distribución pareja de las respuestas es una señal de no existir una tendencia marcada para esta categorización a pesar de la esperada al momento de realizar la evaluación. Por lo evidenciado en la etapa de la investigación destinada a la evaluación de nivel, la tendencia global (de géneros musicales y muestras aisladas por igual) es dejar de lado al nivel más bajo presentado (1), sin importar que en cada género musical este nivel sea diferente de los demás. Se demuestra claramente que de igual manera los niveles más altos presentados (4 y 3) son la elección de la mayoría para todos los géneros, y las excepciones en la preferencia son por preferencias establecidas anteriormente en los encuestados.

- Ninguna de las muestras procesadas durante el desarrollo de este trabajo fue descartada por completo, es decir, que todos los ejemplos puestos a consideración recibieron al menos un pequeño porcentaje de elección, lo cual habla de que todos cumplían siempre con una característica específica en su sonoridad que llegaba a impactar auditivamente a quien la escuchaba.
- Lo que demuestran las encuestas respecto a la preferencia del reproductor de música, es que existe una tendencia provocada gracias a los cambios generacionales y la costumbre de escuchar a través de cierto dispositivo. Idealmente, el proceso de producción musical debe esforzarse para que el

producto final suene lo mejor posible en cualquier equipo. Sin embargo, en la práctica esto es posible hasta cierto punto debido a las especificaciones técnicas con las cuales están diseñados. En este caso, el objetivo comercial hacia el que se quiere llegar debería buscar la perfección en la etapa del proceso productivo musical para reproducir con la mejor calidad a través de un dispositivo determinado.

- El género del jazz no se caracteriza precisamente por la sonoridad del procesamiento análogo o digital que se haga a su registro sino más bien por la calidad interpretativa y compositiva de quienes lo ejecutan. Esto se pudo comprobar con comentarios posteriores a la evaluación por parte de algunas personas encuestadas quienes admitieron preferir escuchar a géneros como el rock y el pop a mayor volumen para poder captar los detalles de su producción sonora, sobre todo en el caso de los músicos. Esto concluye en que la diferencia entre géneros no solo se establece por su *musicalidad* sino también en el detalle que ponen los profesionales del audio a cada etapa de su proceso de producción. Dentro de este enunciado, se puede mencionar la relevante importancia del timbre final que utiliza cada instrumento y la consistencia de su sonido que puede llegar a ser determinante a la hora de ser preferido por un oyente. En el caso más específico de una guitarra o un bajo eléctricos, la solidez de su sonido puede ser preferida por un oyente de acuerdo a su trabajo con procesadores de efectos, tipos de micrófonos o *pick-ups* incorporados, los recursos empleados como la asociación de secuencias vía software informático al sonido principal del instrumento, la clase de cuerdas, el amplificador de potencia y su propia ecualización, entre otros aspectos. Y en el caso de otro tipo de instrumentos, se evaluaría la forma de captación de su señal, específicamente hablando sobre las técnicas de microfónica que se usan y el acondicionamiento acústico con el que cuenta un espacio. Analizando las composiciones hechas por un autor específico, es fácil encontrar una similitud en la estructura y modo de construcción musical que este utiliza. Con el transcurso del tiempo, es probable que un autor

vaya adaptando la manera de elaborar una pieza conforme a las transiciones de preferencia musical que sufre la sociedad a la par, con la singularidad de que mantiene siempre las propiedades tímbricas que ha desarrollado y que lo identifica frente al resto de compositores. En otras palabras, el sonido final que un autor adquiere en la composición y mezcla de su producto, es la herramienta más asociativa con la que este cuenta para ser reconocido por otros oyentes.

- Si bien en un inicio se eligió como parámetro comparativo común al género musical para evaluar la relación y asociación melódica de las personas, no se consideró tanto al autor de los temas musicales, lo cual puede influir de alguna forma en los resultados. Aclarando mejor el postulado, un ejemplo se cita con respecto a la relación presentada para el pop, donde se incluye un tema de *Michael Jackson* y otro de *Lighthouse Family*. Ambos han llegado a adquirir un prestigio en el mercado musical del mundo pero la popularidad de uno respecto al otro es muy cuestionable; el responder cuántas de las personas encuestadas habrán escuchado dichos intérpretes y están en la capacidad de consolidar de la mejor manera su elección, resulta muy complejo.
- Conforme a lo analizado acerca de las herramientas de procesos de mezcla y masterización analizados, se revela su preponderancia al momento de obtener o resaltar elementos musicales necesarios para un producto de alta calidad. Un ejemplo claro de una de estas características importantes de la música es el provocar una espacialidad psicológica mediante la manipulación de los parámetros del sonido como amplitud, frecuencia, fase, envolvente, y también aspectos de naturaleza acústica. Es así que cuando una persona desea inmiscuirse y relacionarse más profundamente con un tema musical, tiende a elevar el volumen del reproductor, enmascarando cualquier otro tipo de señal audible que provenga de fuentes externas y, considerando que el ser humano tiene la capacidad de percibir el espacio en el que se encuentra por medio de las

características auditivas del mismo, se puede asumir que el individuo se sitúa dentro de dicha atmósfera musical. Todos los géneros causan una espacialidad diferente. Sin embargo, en estilos como la electrónica, la variedad o tipo de ambientes creados para quien lo escucha, puede ser más numeroso que otros géneros debido al uso de instrumentos virtuales y la combinación de sonidos de los que la electrónica se vale para poder ejecutarse.

- La preferencia en la mayoría de los géneros se inclina siempre, en cada caso evaluativo, hacia la versión mejorada y no a la que presenta deficiencias en su procesamiento. Los cambios destinados a optimizar las propiedades sonoras de las muestras originales, resultaron adecuados para la evaluación de cada género destinada a sonoridad, consiguiendo equiparar la calidad profesional de muestras tratadas con procesamientos estándares utilizados en el ámbito profesional como es el caso de los *presets* y *plug-ins*.
- Viendo los resultados sobre desafinación, las personas demuestran tener más facilidad para reconocer irregularidades tonales en géneros como el pasillo que en el pop, pese a ser este de naturaleza más comercial y difundida que el primero. Esto se podría considerar dentro de dos alternativas: como un efecto de la culturalización propia del país que de una u otra manera resultan más fáciles y familiares de reconocer para los ecuatorianos; como una relativa facilidad tonal que demuestra la composición melódica de un pasillo, es decir, que su estructura posee límites menos amplios de construcción que el pop y, por lo general, posee una tendencia reconocible (hasta de manera inconsciente) en su contenido musical, tanto en el ámbito armónico que acompaña a la melodía principal como en las cadencias con las que esta finaliza.
- Más del 60% de personas fueron capaces de identificar la desafinación de medio tono en ambas melodías. Es una característica importante del



colectivo común, considerando que dentro de este porcentaje se encuentran personas de todas las categorías iniciales con las que se trabajó. Sin la necesidad de conocer sobre música, los encuestados lograron identificar que se producía una irregularidad en la construcción melódica normal. Es posible que la mayoría de la población con condiciones auditivas saludables (o incluso sin este rasgo) posea la aptitud de reconocer desafinaciones de por lo menos medio tono. Incluso debido a la influencia cultural occidental, se asumiría que esta estrecha relación musical puede darse con facilidad para quienes han experimentado durante mucho tiempo la música de esta región del mundo.

- En la compresión del pasillo se puede contemplar una mejor funcionalidad en el manejo de controles paramétricos del procesador tales como los puntos de corte del *crossover* o el *ataque* con el que comienza a comprimir, en lugar de los niveles por banda o de salida que se modificarían más puntualmente con un ecualizador. Esto parece funcionar bastante bien con las muestras originales que fueron grabadas en la actualidad, referencia concreta al reciente disco del compositor nacional Juan Fernando Velasco. Sin embargo, se podría partir de este apartado para procesar muestras grabadas en décadas pasadas e ir descubriendo su acoplamiento.
- La complejidad de la melodía de una composición musical no es un parámetro completamente objetivo y medible desde el punto de vista de la percepción psicoacústica del ser humano. Esto se debe a los diversos procesos conscientes e inconscientes a desarrollarse en el cerebro al momento de la exposición a cualquier sonido o melodía. Por otro lado, la dificultad que las personas encuentran al tratar de reconocer, entonar, entender y recordar una melodía son parámetros objetivos que se pueden cuantificar fácilmente y están ligados a la manera en la que el ser humano percibe las relaciones entre los parámetros del sonido en la música. Esto tiene una estrecha relación al aspecto sociocultural de las personas ya que son las experiencias y el aprendizaje previos (conscientes o inconscientes)

los que dan una base de datos y permite la comparación de los mismos en tiempo real con lo que se espera de la música, lo que se ha interiorizado como propio, se entiende como correcto y que se ha aprendido a lo largo del tiempo, denotando que este razonamiento es dinámico y adaptable dependiendo de la manera en que cada sujeto asimila los estímulos.

- Al dividir el análisis de complejidad melódica en géneros musicales, se puede entender los datos de acuerdo a las distintas particularidades de cada género y melodía. En el rock, la relación entre familiaridad y preferencia de melodías es directamente proporcional mientras que la preferencia y apreciación de complejidad tienen tendencia a una relación inversamente proporcional, lo que se muestra claramente en los últimos niveles de la escala de preferencia pero que se vuelve más difusa mientras los valores de esta escala caen. La mayoría de los encuestados no están familiarizados con la melodía y esto influye en que su preferencia por ella sea muy pequeña. Al evaluar el género pop, se encuentra que por las características de la melodía representante los encuestados se muestran más propensos a marcar un valor más alto en la escala de preferencia por dicho género. Sin embargo, se manifiesta una tendencia a elegir de manera neutral. La relación entre familiaridad y preferencia en este género es directamente proporcional y la relación entre preferencia y complejidad es inversamente proporcional. La mayoría de encuestados conocen algo acerca de la melodía y se puede observar que quienes dicen conocer todo sobre ella marcan invariablemente los más altos niveles de la escala de preferencia. La relación entre familiaridad y preferencia en el jazz es directamente proporcional pero no necesariamente evidente. La mayoría de personas (61,22%) declaran no conocer la melodía y existe una gran diferencia con el número de personas que la conocen completamente (8,16%). Dado que la melodía fue seleccionada tomando en cuenta sus características de composición y la dificultad que estas pueden presentar en los encuestados, se encuentra coherencia en cómo la muestra tiene diferente influencia la percepción de quienes la conocen y los que no. La

relación de familiaridad y preferencia es neutral en pasillo, destacando el gran porcentaje (83,67%) de personas que marcan a la melodía como conocida y también denotando el 6,12% que denuncia saber todo sobre la melodía y no llegó a identificarla en realidad. Estos datos dejan en evidencia que el género de pasillo resulta familiar a muchos encuestados por su tipo de melodía, construcción, estructura, entre otros, haciéndolo más vulnerable a errores de reconocimiento en cuanto rasgos como el título o el nombre del autor de un determinado tema. Esto revela que contrariamente a las ventajas que puede proporcionar la familiarización con las características generales de un género musical, estas referencias no son suficientes para establecer con claridad las diferencias entre melodías específicas, que cuentan con su propia organización y combinaciones únicas de todos los elementos básicos que puede componer un género musical. La relación de complejidad y preferencia no es aparente en la melodía del pasillo. La tendencia de los encuestados es centralizar las respuestas en ambas escalas y la ausencia casi total de selección de los niveles extremos de la escala de complejidad.

- La capacidad de las personas de retener melodías en su memoria está relacionada directamente con el tiempo transcurrido entre la reproducción de las melodías y la pregunta que comprueba si el sujeto las recuerda. Esto se puede demostrar tomando en cuenta lo siguiente: el número de encuestados que responde no recordar la primera melodía es mayor que la mitad de los participantes (69,39%) y quienes responden poder recordarla completan solamente el 30,61%. Entre ellos, las personas que identifican la primera melodía son el 46,94% del total. Sin embargo, no son todas las que dicen recordarla. Las personas que se abstienen de elegir entre las opciones son más que las personas que se equivocan. Los datos indican que es una melodía de difícil retención y muchas de las personas que identifican la melodía lo hacen por conocerla con anterioridad. La distribución de las respuestas de retención de la segunda melodía es equilibrada. Empero, la mayoría (59,18%) de los encuestados puede

identificarla satisfactoriamente entre las opciones presentadas, resultado que comparado con la gran diferencia de las personas que se equivocan o se abstienen a elegir, indica que no existe una gran dificultad para retener esta melodía a pesar del tiempo transcurrido tras su primera reproducción. La distribución de personas que afirman recordar la tercera melodía y las que no la recuerdan es bastante uniforme aunque el 59,18% de los encuestados es capaz de identificar la melodía original, constanding un 26,49% de abstenciones, lo que indica que la dificultad de la melodía presentada es menor de lo que se especulaba y que las variaciones efectuadas en las melodías erróneas surten un gran efecto en la percepción de la melodía como estructura completa, facilitando su identificación. La última melodía presentada para la evaluación de retención en la memoria fue la que los encuestados pensaron que recordarían de mejor manera, con un 81,63% de personas que dicen poder recordarla, un 59,18% de aciertos y 6,12% de abstenciones. Esto indica que las personas confiaron mayormente en la relación del tiempo transcurrido con respecto a la reproducción que en la retención por sí misma, razón por la cual es la única pregunta de retención en la cual existen personas que afirman recordar la melodía pero no consiguen identificarla entre ninguna de las opciones. También se puede manifestar que la segunda exposición a la melodía le permite al encuestado tomar en cuenta detalles que pasan por alto la primera vez y que además el análisis realizado por el cerebro al momento de escuchar una melodía influye en la retención de la misma posteriormente.

- La evaluación de predictibilidad ha arrojado resultados menos definidos hacia una sola respuesta en géneros más técnicos como el jazz ya que los márgenes de diferencia en la preferencia por una cadencia específica son muy pequeños. Lo más probable es que esto se deba a la falta de costumbre de escuchar este tipo de música, por lo cual cada muestra utilizada adquiere un grado mayor de imparcialidad al momento de ser evaluada.

- Se ha podido constatar que existe mayor preferencia sobre la resolución de una cadencia al emplear notas graves en lugar de sus respectivas octavas, por ejemplo. En otras palabras, las notas resolutivas o de descanso a las que se llega al final de una frase melódica deben, preferiblemente, ser graves. Un intervalo que funciona bastante bien aparte de aquellos de las cadencias ya expuestas, es el que va del primer y concluye en el tercer grado. Desde luego, este es un concepto muy general que se debe sujetar al resto de componentes musicales como la armonía y la tonalidad en sí de la canción.
- Es importante destacar que al momento de calificar la manera en la que las melodías se relacionaban a otras que los sujetos hayan escuchado anteriormente, se encuentra una mayoría total que elige el parámetro de *Tempo* sobre los demás parámetros en todos los géneros, seguido por las *Cadencias*, *Frase melódica* y *Movimiento melódico*. El resultado es consistente pues los parámetros mencionados son cruciales al momento de realizar una contextualización y análisis de una melodía escuchada, sin los cuales no es posible categorizar una melodía y asociarla psicológicamente con otras escuchadas anteriormente.
- A pesar de haber logrado identificar correctamente los géneros presentados, la distribución es uniforme en el porcentaje de los encuestados que niegan la semejanza entre las melodías expuestas con melodías escuchadas antes de la evaluación y los encuestados que encuentran una semejanza positiva. Esta relación cambia en la melodía de jazz, donde las personas no son capaces de reconocer ni asociar la melodía de ninguna manera y en el pasillo, donde la mayoría de encuestados puede hallar la semejanza clara entre la melodía presentada y otras escuchadas anteriormente.
- Los sujetos que fueron capaces de identificar las melodías de rock y pop presentadas en esta etapa del experimento, lo hacen por su conocimiento

previo de las muestras debido a su acierto en el 100% de aquellos que escriben el título o el intérprete/compositor. En el jazz, ninguno de los encuestados fue capaz de nombrar estos datos sobre la muestra, lo que se puede deber a un desconocimiento total de la misma o a las características propias del fragmento de melodía presentado en la prueba. Cabe destacar que en el pasillo hay muchas más personas que responden nombres de título e intérprete/compositor y que, a pesar de tener mayor porcentaje de aciertos, los errores cometidos en esta melodía difieren en relación a lo exhibido en las anteriores melodías.

- Las secciones escogidas de cada melodía influyen en la manera en que las personas reaccionan ante ellas. Siendo expresiones propias de cada intérprete/compositor, es claro que sus parámetros individuales y su relación contextual va a corresponder a dichas canciones, artistas, géneros, etc., como una marca única. Sin embargo, es necesario recalcar que la duración de los fragmentos debe ser suficiente para incluir los elementos necesarios que validen una identificación positiva de la muestra. De lo contrario, se puede generar un error debido a la falta de recursos de comparación.
- La asociación psicológica de una melodía con otras similares y la preferencia del sujeto encuestado tienen una relación proporcional en todos los casos, sin embargo esto no se manifiesta de manera clara en todas las tablas.
- Es evidente que en todos los casos de asociación de géneros y melodías, los encuestados son capaces de identificar los géneros musicales presentados, con una distribución uniforme de respuestas correctas en rock y pop pero con mayor porcentaje de errores en jazz y una ausencia total de los mismos en pasillo. Esto se debe a la exposición de los encuestados a los géneros, las muestras seleccionadas, su duración y la manera en que se selecciona el fragmento de melodía que se utiliza para cada una de las

pruebas. Se debe recalcar que los resultados señalan claramente la importancia de la ubicación geográfica en la que se desarrolló la encuesta, ya que la asociación e identificación de géneros musicales depende de las experiencias previas con prototipos que reúnan las mismas características, los cuales se presentarán con mayor abundancia en determinadas culturas y lugares del mundo.

- En un inicio y en la mayoría de referencias bibliográficas, se puede encontrar a la melodía catalogada como un elemento individual de la música. Luego de este proceso, se considera a la melodía no como un elemento individual sino más bien como la consecuencia del tiempo. La presencia de un ritmo perfectamente definido dentro de una composición hace que esta obra empiece a cobrar un sentido por sí misma, es decir, que adquiera una identidad y pertenencia respecto a un género musical, emotividad y otras reacciones que genera al ser escuchada. En la cotidianidad, cada aspecto adquiere un ritmo de acuerdo a la situación. Por lo tanto, el elemento individual básico más relevante en una composición musical es el ritmo y la combinación óptima de sus cualidades y el sonido, es la melodía.

## **7.2 Recomendaciones**

- Cuando se realizan trabajos en los que se necesita la intervención de terceras personas, es muy probable que se presenten situaciones como la impuntualidad y la falta de compromiso. La dificultad en el desarrollo de un trabajo de estas características radica en la incertidumbre que hay acerca de la asistencia de las personas a cada sesión para responder la encuesta y, por lo tanto, resulta insegura la cantidad de gente que realizará el proceso completo del experimento. Para solucionarlo, es necesario convocar por lo menos al doble del número total de individuos que aseguren su presencia en el horario de experimentación indicado o se puede buscar elementos que incentiven su asistencia tal como una

remuneración económica o respaldo financiero por parte de las autoridades que apoyan la investigación. Las condiciones del proyecto restringen las posibilidades para manejar grupos de personas aplicando una metodología más adecuada. Aun así, el número de sujetos investigados representa el 87,5% del total que se estimaba, en un principio, estén presentes. De todas maneras, los asistentes que intervinieron, demostraron un gran sentido de responsabilidad a su palabra y para llenar los cupos de sesiones incompletas, se procedió a buscar voluntarios del entorno cercano que estén dentro de los parámetros de evaluación.

- Es posible que exista un sesgo en los datos obtenidos por las particularidades que forman el perfil de los encuestados, la manera en la cual se los ha reunido, sus orígenes, actividades, vínculos, lugar de vivienda, etc., razón por la cual los resultados se aplican a un grupo con características iguales o similares a las enlistadas en la metodología. En el caso de realizarse un estudio similar, se recomienda la selección aleatoria de todos los participantes mediante una convocatoria pública a la realización del experimento. También se sugiere plasmar un estudio o una serie de los mismos que conserven todos los detalles del presente proyecto en una diferente ubicación geográfica, a nivel nacional o internacional, con lo cual surge la posibilidad de hacer un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en cada lugar y los elementos socio-culturales que intervienen en las preferencias de los individuos.
- El grado de riesgo a que se produzcan diversos problemas técnicos con los dispositivos utilizados es muy alto. Debido a esto, el tiempo estimado para la evaluación debe cubrir todos estos detalles extra. En el desarrollo de este trabajo, hubieron fallas en uno de los amplificadores de audífonos donde la mayoría de sus canales (3 de 4) emiten un ruido bastante perceptible que, en un inicio, no afectaba en gran medida a los oyentes puesto que se enmascaraba con la señal de la muestra de audio. Sin embargo, conforme continuaba el proceso experimental, el ruido emitido



por el equipo fue incrementando hasta el punto de estar presente en los audífonos de manera continua. La forma inmediata de resolver este inconveniente constó de la adquisición de adaptadores de dos entradas estéreo 1/8" con un plug estéreo de 1/4", compartiendo momentáneamente la salida del único canal útil del amplificador entre dos pares de audífonos, que a pesar de ser un divisor de corriente, no afectaba la señal resultante de forma significativa. La imperiosa necesidad de encontrar un amplificador de audífonos en tan escaso tiempo obliga a que este problema sea solucionado con el uso de dichos adaptadores.

- El realizar un trabajo de experimental e investigativo relacionado con la mente humana y su comportamiento, puede llegar a dificultarse hasta cierto punto durante la etapa evaluativa. Esto se debe a que existen innumerables tipos de variables que pueden llegar a distorsionar los resultados finales. Por ejemplo: la provocación de sugerencias de cualquier naturaleza, el orden de las muestras en las listas de reproducción, el estado de ánimo de cada encuestado, su apertura a escuchar una gran variedad de estilos musicales, el entrenamiento auditivo al cual se ha expuesto en su formación no necesariamente musical, su memoria auditiva, etc.
- El hecho de realizar una encuesta por medio de una hoja electrónica tiene sus ventajas y desventajas: por un lado, la recopilación de resultados es más rápida y directa debido a que todos los datos van ordenándose en una sola base. Esto permite efectivizar el tiempo de trabajo en la tabulación de resultados. Sin embargo, se convierte en un serio problema cuando se pierde la conexión a internet del recinto donde se realiza la encuesta. Esto pasó en algunas ocasiones, previo a cada sesión, lo cual obligó a buscar métodos emergentes para responder el cuestionario de evaluación. Consistió en la impresión de fotocopias entregadas para todas aquellas personas que no puedan acceder a la hoja electrónica.

- Todos los resultados del experimento realizado se han expuesto de tal manera que sea factible para cualquier persona efectuar sus propias observaciones de los mismos. Sin embargo, debido a la extensa cantidad de datos encontrados durante el proceso, es posible que quien desee involucrarse en una investigación relacionada (o estudiar más a fondo lo manifestado dentro del presente documento), pueda invertir mayor tiempo para así consumir un análisis meticuloso y delicado, del cual se derivarían conclusiones que tengan por objeto complementar o ampliar el alcance del proyecto.
- Además de la evaluación presentada en la encuesta, se pudo discutir luego de la misma con algunos de los encuestados quienes manifestaron que su gusto por escuchar una canción depende más que nada de su género. Por ejemplo, en el caso del pop, la tendencia a escuchar a volumen más alto es mayor debido al detalle tímbrico y de procesamiento al cual está sometido este estilo musical. Es más, una de sus principales características sonoras es la de llenar de forma muy precisa todos los aspectos de la composición, incluso si se trata de incorporar silencios, mezclar sonidos con tintes de fusión, golpear rítmicamente en la métrica exacta o regular el matiz usado en cada remate hecho. Géneros como el jazz o el hip-hop en cambio, se valen de recursos diferentes para su ejecución. El jazz es mucho más técnico-interpretativo que el pop y lo que más resalta de su esencia es la intención o el *groove* utilizado por quien lo realiza. Los componentes técnicos en cuanto al procesamiento de la señal son mínimos y, por lo tanto, menos destacables para ser relacionados con la cantidad de volumen que permitan apreciarlos de mejor manera. Al contrario se da en la música electrónica que emplea herramientas ya trabajadas como samples (muestras pregrabadas de sonidos) y efectos, llevándolos a un procesamiento de mezcla único. En las versiones en vivo de los grandes ejecutantes de música electrónica, su capacidad de mezcla podría compararse con la capacidad de improvisación de los artistas dedicados a estilos como el jazz o el Blues.

- Según discusiones posteriores a la evaluación práctica con los mismos encuestados, se plantearon ideas sobre la manera más adecuada de construir una melodía, y uno de los aspectos principales al respecto, denotaba una marcada tendencia en la mayoría de canciones recordadas en ese instante, a que lo recomendable es empezar la composición partiendo del coro y su combinación rítmica-tonal que resulte agradable y llamativa. Esto se logra cumpliendo la condición de que la primera nota de la frase del coro debe ser igual o más aguda que la última predecesora. En otras palabras, la implementación de notas agudas psicológica y emotivamente genera una tendencia a provocar una explosión en las personas.
- Si bien el pasillo no sería considerado, en términos generales, como un género que las generaciones más jóvenes escuchen usualmente, este forma parte de la identidad de la nación debido a la exposición masiva que se tiene al mismo, lo que establece una destreza para distinguirlo de géneros más difundidos en ese ámbito como el rock o el pop.

## Capítulo 8. Bibliografía

### 8.1 Libros

- BALLOU, Glen, Handbook For Sound Engineers, Howard W. Sams & Co, primera edición, tercera impresión, Estados Unidos, 1988.
- DAMASKE, Peter, Acoustics and Hearing, Springer Science & Business Media, LLC, Estados Unidos, 2008.
- DE LEEUW, Ton, Music of the Twentieth Century: Study of its Elements and Structure, tercera edición, Universidad de Amsterdam, Amsterdam, Holanda, 2005.
- EVEREST, Alton, The Master Handbook Of Acoustics, Editorial McGraw Hill, cuarta edición, Estados Unidos, 2001.
- HOWARD, David y ANGUS, Jamie, Acoustics and Psychoacoustics, Focal Press, primera edición, Estados Unidos, 2006.
- LEVITIN, Daniel, This Is Your Brain In Music, Penguin Group Ltd., Editorial Dutton, primera edición, Estados Unidos, Agosto, 2006.
- PRESSNITZER, Daniel y DE CHEVEIGNÉ Alain, Auditory Signal Processing: Physiology, Psychoacoustics and Models, Springer Editorial, primera edición, impreso en Estados Unidos, 2005.
- SCHOENBERG, Arnold, Funciones Estructurales de la Armonía, Idea Books S.A., primera edición, impreso en España, 1999.

### 8.2 Artículos y notas técnicas

- TEMPERLEY, David, Communicative Pressure and the Evolution of Musical Styles, Eastman School of Music, Music Perception, Spring 2004, 21, 3, Research Library p. 313.  
<http://theory.esm.rochester.edu/temperley/papers/temperley-mp04.pdf>  
*Último acceso: 2010-11-16, 21:11.*

- A Visual History of Musical Loudness.  
<http://media.npr.org/assets/music/news/2009/12/poster2.pdf> *Último acceso:* 2010-11-16, 19:22.
- JACKSON, William, Cross-Cultural Perception & Structure of Music, Marzo 21, 1998. <http://cybermesa.com/~bjackson/Papers/Cross-Cultural%20Perception%20&%20Structure%20of%20Music.pdf> *Último acceso:* 2010-11-16, 21:13.
- Dinámica: La magia de la música.  
<http://quimica.izt.uam.mx/mexperimental/documentos/dinamicas/DinMagiaMusical.pdf> *Último acceso:* 2010-11-16, 20:02.
- TAUBE, Gerardo, El timbre musical y su incidencia en la decodificación de secuencias melódicas. Una herramienta útil para el docente de música, Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).  
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1186Taube.pdf> *Último acceso:* 2010-11-16, 21:15.
- EEROLA, T., TOIVAINEN, P., KRUMHANSL, C., Real-Time Prediction of Melodies: Continuous Predictability Judgments And Dynamic Models, ICMPC7, Sydney, Australia, Julio 2002.  
[http://users.jyu.fi/~ptee/publications/2\\_2002.pdf](http://users.jyu.fi/~ptee/publications/2_2002.pdf) *Último acceso:* 2010-11-16, 21:20.
- The structural components of music perception. A functional anatomical study, Brain (1997), 120, 229–243.  
<http://brain.oxfordjournals.org/content/120/2/229.full.pdf> *Último acceso:* 2010-11-16, 21:22.
- RUBIN, Emmanuel, Rhythmic and Structural Aspects of the Masoretic Cantillation of the Pentateuch, University of Massachusetts – Amherst, Music & Dance Department Faculty Publication Series. Paper 1. 1993.  
[http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=music\\_faculty\\_pubs](http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=music_faculty_pubs) *Último acceso:* 2010-11-16, 22:26.
- Velocidad Máxima.com.  
<http://www.velocidadmaxima.com/forum/showthread.php?t=92867> *Último acceso:* 2010-11-29, 13:34.

- Rolling Stone. <http://www.rollingstone.com/music/lists/5702/31963> *Último acceso: 2010-11-29, 13:37.*
- Hyper Physics. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/HBASE/sound/earsens.html> *Último acceso: 2010-11-16, 20:28.*
- The Physics Classroom. <http://www.physicsclassroom.com/CLASS/sound/> *Último acceso: 2010-11-16, 20:30.*
- Monografías.com. <http://www.monografias.com/trabajos/sentidos/sentidos.shtml> *Último acceso: 2010-11-16, 20:43.*
- Manual de Merck. Merck & Co., Inc. [http://www.msd.es/publicaciones/mmerck\\_hogar/seccion\\_19/seccion\\_19\\_209.html](http://www.msd.es/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_19/seccion_19_209.html) *Último acceso: 2010-11-16, 20:46.*
- Connexions. <http://cnx.org/content/m11647/latest/> *Último acceso: 2010-11-16, 20:48.*
- Get Jazz Gigs. <http://historyofmusic.tripod.com/id6.html> *Último acceso: 2010-11-16, 20:49.*
- Educación Musical. <http://presencias.net/indpdm.html?http://presencias.net/educar/ht1063.html> *Último acceso: 2010-11-16, 20:55.*
- Escuela Universitaria de Música – Universidad de la República – Uruguay. [http://www.eumus.edu.uy/eme/cursos/acustica/apuntes/material-viejo/psicoac\\_m/son.html](http://www.eumus.edu.uy/eme/cursos/acustica/apuntes/material-viejo/psicoac_m/son.html) *Último acceso: 2010-11-17, 12:32.*
- World Lingo. [http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Dynamics\\_%28music%29](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Dynamics_%28music%29) *Último acceso: 2010-11-17, 12:39.*
- Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Music\\_industry](http://en.wikipedia.org/wiki/Music_industry) *Último acceso: 2010-11-17, 12:41.*
- Waves. <http://www.waves.com/content.aspx?id=5242> *Último acceso: 2010-11-22, 22:13.*
- Midicorreo, Breve Apreciación de los propósitos del General MIDI, <http://www.midicorreo.com/ayuda/gm.txt> *Último acceso: 2010-11-29, 13:16.*

- MIYARA, Federico, Errores y horrores en el sonido, Presentación del libro Acústica y Sistemas de Sonido, Editorial UNR Editora. Charla a cargo del autor. Altos de la Librería Ross, 10 de julio de 2004.  
<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/biblio/erroresaudio.pdf> *Último acceso: 2010-11-29, 13:47.*
- Fuera de Foco, blog. <http://televisioninside.blogspot.com/2010/01/efecto-peine-audio.html> *Último acceso: 2010-11-29, 14:03.*
- Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Flanging> *Último acceso: 2010-11-29, 14:03.*
- Wikipedia. [http://es.wikipedia.org/wiki/Factor\\_de\\_calidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_calidad) *Último acceso: 2010-11-29, 14:08.*
- Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/iTunes> *Último acceso: 2010-11-29, 14:13.*
- El pregonero. <http://www.elpregonero.info/bailes-java.htm> *Último acceso: 2010-11-29, 14:19.*
- PREN, Irma, Teoría Musical.  
<http://www.class.uh.edu/Music/Koozin/techSeminar/IrmaPrenFINAL/CADENCIAS.htm> *Último acceso: 2010-11-29, 14:23.*

### 8.3 Imágenes y gráficos

- Wordpress. <http://musicadecamara.files.wordpress.com/2010/01/canon-resuelto.png> *Último acceso: 2010-11-17, 12:57.*
- IRIBAR, Alexander, Fonética.  
<http://paginaspersonales.deusto.es/airibar/Fonetica/Apuntes/Componentes/Oreja2.jpg> *Último acceso: 2010-11-17, 12:29.*
- Soles de Buenos Aires.  
<http://www.solesdebuenosaires.org.ar/Imagen/audiometria%202.gif> *Último acceso: 2010-11-17, 12:30.*

- Lycos, Multimanía - Tripod.  
[http://usuarios.multimania.es/combisol/oido\\_archivos/image008.jpg](http://usuarios.multimania.es/combisol/oido_archivos/image008.jpg) *Último acceso: 2010-11-17, 12:44.*
- Universidad Simón Bolívar, Unidad de Laboratorios, Venezuela.  
[http://www.labc.usb.ve/EC4514/AUDIO/PSICOACUSTICA/Enmascaramiento\\_sonoro.html](http://www.labc.usb.ve/EC4514/AUDIO/PSICOACUSTICA/Enmascaramiento_sonoro.html) *Último acceso: 2010-11-15, 18:33.*
- Todo colección.  
<http://pictures.todocoleccion.net/tc/2009/07/18/14245448.jpg> *Último acceso: 2010-11-29, 14:23.*
- Universidad de Huelva, España.  
[http://www.uhu.es/62024/enlaces/NTAEcazasEM0809/la\\_musica\\_en\\_andalucia/castanuelas.jpg](http://www.uhu.es/62024/enlaces/NTAEcazasEM0809/la_musica_en_andalucia/castanuelas.jpg) *Último acceso: 2010-11-29, 14:42.*
- Wordpress. <http://guzmanear.files.wordpress.com/2009/12/pandereta.jpg>  
*Último acceso: 2010-11-29, 14:34.*
- Instituto de Educación Secundaria Avempace, Zaragoza, España.  
<http://www.avempace.com/paginas/instrumentos/images/CENCERRO.jpg>  
*Último acceso: 2010-11-29, 14:27.*
- Autoaudio, Acústica Automotriz, blog.  
<http://data1.blog.de/blog/a/autoaudio/img/propagacion-sonido.jpg> *Último acceso: 2010-11-29, 14:26.*
- Wikipedia.  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/Inverse\\_square\\_law.svg/500px-Inverse\\_square\\_law.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/Inverse_square_law.svg/500px-Inverse_square_law.svg.png) *Último acceso: 2010-08-03, 22:37.*
- Grupo de Investigación Laboratorios Virtuales en Ciencia y Tecnología, Página Web del departamento de Física Aplicada de la Universidad de Córdoba.  
<http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/%284%29%20Efectos%20del%20ruido/huesecillos.gif> *Último acceso: 2010-08-03, 22:13.*
- Tripod. <http://medicosenformacion7.tripod.com/Fig.8.119.jpg> *Último acceso: 2010-11-29, 14:14.*



- International Classified Media Association Online.  
[http://www.icmaonline.org/ICMA/Resources/Images/uploads/GM%20Vienna/Vienna\\_1\\_waltz.jpg](http://www.icmaonline.org/ICMA/Resources/Images/uploads/GM%20Vienna/Vienna_1_waltz.jpg) *Último acceso: 2010-11-29, 14:25.*
- Cosecheros de Antioquia, Fundación Folklórica y Cultural.  
<http://img.webme.com/pic/c/cosecheros/estudiantina.jpg> *Último acceso: 2010-11-29, 14:34.*
- Red El Abedul.  
<http://www.elabedul.net/Documentos/Temas/Folklor/pasillo/pasillo.php>  
*Último acceso: 2010-10-17, 14:31.*

## Capítulo 9. Anexos

### Anexo 1. Glosario de términos

#### A

**Apoyatura:** es una nota utilizada como adorno musical que se la expresa en el tiempo fuerte y se resuelve en un tiempo más débil en el que haya una nota correspondiente al acorde respectivo. La apoyatura es a menudo una nota natural que sigue a la nota principal en la escala diatónica pero no existe ninguna regla.

**Ataque:** es un término que puede definirse de varias maneras. Puede ser el tiempo que demora un dispositivo desde que se le ordena cumplir con una determinada acción hasta que este empieza a realizarla; o puede referirse al primerísimo momento que existe luego de accionar físicamente cierto elemento, tal como una cuerda o una membrana, durante la interpretación de un instrumento.

**Audión:** es la primera válvula electrónica de tipo tríodo. El primer dispositivo amplificador la incorporó a su sistema innovando el concepto de amplificación de audio, desde entonces, en conjunto con el aspecto electrónico.

#### C

**Charleston:** es un ritmo frenético y alegre que se caracteriza por la supremacía de la sección de viento sobre los demás instrumentos de la orquesta, especialmente el trombón y el clarinete.

**Comb filter (efecto peine):** es el cambio producido en la ecualización de un sonido cuando este es el producto de la suma de dos señales idénticas apenas desplazadas por un pequeño y gradualmente cambiante periodo de tiempo

menor a 20 milisegundos, por lo general. Este efecto se asemeja a aquel producido por un flanging (o cancelaciones periódicas a través del espectro).

Cover: es la versión de un tema musical que realiza un intérprete que no es su autor original, es decir, que simplemente le incorpora algunos arreglos a una canción ya hecha con el objetivo de adaptarla a los registros vocales de quien la canta o de proporcionarle un nuevo aire a la tonada.

Crossover: es un componente que se presenta en muchos equipos reproductores de sonido encargado de dividir la trayectoria del conjunto de frecuencias que contiene la señal hacia cada altavoz específico. En otras palabras, sirve para que bajas frecuencias no sean enviadas hacia parlantes diseñados para reproducir altas (tweeters) y viceversa (subwoofers).

## D

Dinámica musical: se refiere a los distintos grados de intensidad con la cual se presenta una pieza musical, desde un pianísimo hasta un fortísimo.

## E

Ecualizador gráfico: es un tipo de ecualizador cuyo control de nivel se hace sobre bandas de frecuencia fijas. Solo posee control de ganancia más no de otros parámetros en dichas bandas.

Ecualizador paramétrico: tipo de ecualizador que permite controlar la ganancia, la frecuencia central de sus bandas, y también el factor de calidad (Q) de las mismas.

Ecualizador semi-paramétrico: es un tipo de ecualizador que tiene control de la ganancia del filtro y de la frecuencia central de sus bandas, pero que no lo tiene sobre el valor del factor de calidad (Q).

Enmascaramiento: es un efecto psicoacústico en donde el umbral de audición correspondiente a un sonido se eleva debido a la presencia simultánea de otro sonido. El desplazamiento del umbral de audición en el sujeto es, en la mayoría de veces, solo temporal.

Espectro audible: lo conforman las audiofrecuencias, es decir, aquellas que pueden ser percibidas por el oído humano. Un oído sano y joven es sensible a las frecuencias comprendidas entre los 20 Hz y los 20 kHz.

## F

Factor de calidad (Q): también denominado factor de selectividad, es un parámetro que mide la relación entre la energía reactiva que almacena y la energía que disipa durante un ciclo completo de la señal. Es un parámetro importante para los osciladores, filtros y otros circuitos sintonizados ya que proporciona una medida de lo aguda que es su resonancia.

Fade: es el término que se utiliza para denotar la caída o el crecimiento progresivo del nivel normal de una señal con el objetivo de disminuir la sensación de corte o inicio violento en la reproducción de la misma.

Fatiga auditiva: es la pérdida de la sensibilidad a los sonidos, resultante de la estimulación auditiva, que se manifiesta como un cambio temporal del umbral auditivo. El cambio temporal del umbral auditivo se expresa en decibeles.

Filtro pasabanda: es un tipo de filtro electrónico que deja pasar un determinado rango de frecuencias de una señal y atenúa el paso del resto.

## G

Gestalt, principio: es un planteamiento ilustrado con el axioma *el todo es más que la suma de sus partes*. Lo que determina es que el ambiente que nos rodea posee un carácter primario en su configuración sobre los elementos que la conforman como entorno de vida, y que de una u otra manera todos los seres humanos han experimentado dicho carácter.

Groove: es la noción de las imperfecciones y/o cambios sutiles en los parámetros de una interpretación musical, que hacen que esta adquiera características distintivas de las que una máquina puede generar.

## H

Haas, efecto: es conocido también como efecto de precedencia o de prioridad. Afecta a la percepción humana del sonido. Describe cómo, a nivel de percepción, si varios sonidos independientes llegan a nuestro cerebro en un intervalo inferior a 50 ms (milisegundos), este los fusiona y los interpreta como uno solo. Esto se debe a que el cerebro deja de percibir la dirección y entiende los sonidos posteriores como un eco o reverberación del primero.

Hit: es el sencillo de un grupo musical que ha resultado exitoso.

## I

Industria musical: es aquella organización que crea y representa la música, tanto en el ámbito de composición como de desenvolvimiento en escena. También cubre la parte publicitaria del asunto y se encarga de transformar una idea intangible en un registro físico para luego venderla.

Inteligibilidad: se la define como una medición de la efectividad para comprender claramente la ejecución simultánea de todos los sonidos que se

reproducen dentro de un espacio. Está relacionada con la parte acústica y el procesamiento de señales.

ITunes: es un reproductor de medios desarrollado por la empresa Apple que permite organizar, sincronizar dispositivos como iPods, iPhones, etc., y comprar música. Estadísticamente, es el reproductor más usado por los usuarios de reproductores iPod.

## J

Java: es un estilo de danza desarrollado en Francia a inicios del siglo XX. Es de origen popular y como una variación más fácil, rápida y sensual que el vals austriaco, que también necesitaba de un salón de buenas dimensiones diseñado para danzar. Tiene un compás de  $\frac{3}{4}$ .

## L

Legato: o ligado, es un modo de ejecución de notas musicales. En el legato, se ejecuta un grupo de notas de diferentes frecuencias sin articular una separación a través de la interrupción del sonido.

Leitmotif: por lo general es una melodía o secuencia tonal corta y característica, recurrente a lo largo de una obra, sea cantada (como en la ópera) o instrumental (como una sinfonía). Por asociación, se le identifica con un determinado contenido poético, y hace referencia a él cada vez que aparece. Así, una determinada melodía puede simbolizar a un personaje, un objeto, una idea o un sentimiento.

Long-play (LP): es un disco de vinilo de tamaño grande, de 12" (30,5 cm) de diámetro, en el cual se puede registrar, en formato analógico, un máximo de unos 20 a 25 minutos de sonido por cada cara. Los LP suelen constar de unas diez o doce canciones, dependiendo de su duración. Normalmente están

grabados a una velocidad de 33 y 1/3 revoluciones por minuto, aunque también los hay de 16 RPM y 45 RPM.

Loudness war: se refiere a la tendencia de la industria musical a grabar, producir y emitir música elevando progresivamente el volumen todos los años, creando un sonido que destaca por sobre los del año anterior.

## M

MIDI: son las siglas de *Musical Instrument Digital Interface*, Se trata de un protocolo de comunicación serial estándar que permite a los computadores, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.

Mordente: es un adorno musical que consiste en 1 a 4 notas pequeñas ligadas a una nota. Estas notas no tienen duración propia, sino que toman el principio de la duración de la nota principal.

Musicalidad: es el conjunto de características rítmicas y sonoras propias de la música y gratas al oído.

## O

One-step: es el nombre que se dio a un baile que apareció en Estados Unidos hacia 1910, alcanzando la cúspide de su popularidad en 1914, extendiéndose por todo el mundo en la década de los años 20 del siglo XX. Su compás es de 2/4, como el pasodoble, y fue asimilado por los bailes derivados del ragtime, como el foxtrot y el quickstep. Su presentación tuvo lugar con un tema especialmente compuesto para ello, *Boogie walk*, de James M. Gallatly.

## P

Presbiacusia: se define como la pérdida progresiva de la capacidad para oír altas frecuencias (empezando por las frecuencias del habla; que oscilan entre los 500 y los 4000 Hz), debido al deterioro producido en el sistema auditivo generado por la edad, principalmente a nivel del oído interno y de nervio auditivo.

Preset: es la configuración prediseñada por algún usuario de cualquier tipo de dispositivo, con la cual se presenta una alternativa inicial de procesamiento para una señal.

Portamento: es la transición de un sonido hasta otro más agudo o más grave, sin que exista una discontinuidad o salto al pasar de uno al otro. Solo se puede realizar en un instrumento de cuerda (como el violín, la guitarra, el bajo), en un trombón de varas o en la voz.

Progresión armónica: es una sucesión de acordes, explícitos o implícitos. Las más comunes son las que se basan en el círculo de quintas (ejemplo: *I got rhythm*, de George Gershwin), pero existe igualmente una cantidad comparable de piezas que no. Por extensión, se añade el adjetivo progresivo a los subgéneros musicales que utilizan este tipo de composición.

## R

Radio FM: es aquel medio de telecomunicaciones que utiliza un tipo de modulación angular para transmitir información a través de una onda portadora, variando su frecuencia (contrastando esta con la amplitud modulada o modulación de amplitud (AM), en donde la amplitud de la onda es variada mientras que su frecuencia se mantiene constante). En aplicaciones analógicas, la frecuencia instantánea de la señal modulada es proporcional al valor instantáneo de la señal moduladora.



Rag-time: es un género musical estadounidense que se popularizó a finales del siglo XIX derivado de la marcha, caracterizado por una melodía sincopada y un ritmo acentuado en los tiempos impares (primer y tercero).

Relación de compresión: es la proporción constante mediante la cual el compresor modifica la señal de entrada. Se rotula primero la señal entrante y luego la razón de salida, por ejemplo: relación de compresión= 2:1, donde por cada decibel que ingresa al dispositivo, el compresor entregará la mitad del mismo a la salida.

Relajación: en acústica, es un término para denominar al parámetro que regula el tiempo que le tomará a un procesador dejar de modificar la señal, inmediatamente después de que la misma haya dejado de circular por este.

Rolling Stone, revista: es una revista estadounidense dedicada a la música y la cultura popular. Se edita desde 1967 y además de tener su edición norteamericana quincenal, posee varias ediciones extranjeras mensuales, repartidas en distintos países del mundo, con las cuales la revista permite dar una mirada más local a la música.

## S

Staccato: o picado, es un modo de ejecución musical en el que se acorta la nota respecto de su valor original. Su símbolo en la notación musical es un punto encima de la figura rítmica. Más bien la idea es que entre la nota "staccata" y la siguiente se debe generar un silencio cortísimo, sin afectar el ritmo global ni el volumen del sonido.

## T

Tabla General MIDI: es una lista de 128 opciones correspondientes a instrumentos virtuales y patcheras (configuraciones previas de sonidos), cada

uno con su número de programa MIDI. Se puede encontrar una gran variedad de sonidos de sintetizadores, instrumentos de viento, de cuerda, entre otros. La mayoría de estos sonidos son simulaciones digitales.

Tempo: también denominado movimiento o aire, es la velocidad con la que se ejecuta una pieza musical. El tempo es definido por los beats o pulsos realizados en cada minuto (BPM).

## U

Umbral: es un término utilizado en procesadores dinámicos que denota un límite en el nivel de la señal de entrada. Si la señal sobrepasa el umbral el dispositivo comienza a actuar sobre ella, si la señal se encuentra bajo el umbral el dispositivo no realizará ninguna operación.

## V

Vocal up, vocal down, vocal OK: son versiones de mezcla de una producción musical. La primera de ellas tiene un nivel elevado en la melodía cantada con respecto a los demás elementos de la mezcla, la segunda implica una disminución del nivel de esta melodía, y la tercera es la versión en la cual el nivel de la melodía vocal tiene un balance correcto respecto a los demás componentes del tema.

## Anexo 2. Encuesta realizada.

### Trabajo de Titulación: Desarrollo experimental

Encuesta sobre la percepción psicoacústica de niveles de sonoridad y estructura melódica en producciones musicales.

\*Obligatorio

#### Información General

1. Edad. \*

- 18-25
- 26-33
- 34-41
- 42-49
- 50-55

2. Sexo. \*

- Masculino
- Femenino

3. Estado anímico. \*

Describa su estado de ánimo actual.

- Tranquilo
- Triste/Nervioso
- Molesto
- Alegre

4. Musicalidad. \*

Califique en una escala de 1 a 5 su relación cualquier actividad musical.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 5. Parámetros musicales. \*

Elija a continuación el parámetro que en su opinión es el más importante de una composición musical.

- Melodía
- Armonía
- Ritmo
- Matiz
- Duración
- Otro: \_\_\_\_\_

## 6. Géneros musicales. \*

Marque los géneros musicales que escucha habitualmente.

- Rock
- Pop
- Jazz / Blues
- Hip-hop / rap
- Electrónica
- Pasillo
- Otro: \_\_\_\_\_

## 7. Medios de reproducción. \*

Marque los tres medios de reproducción que más utiliza para escuchar música.

- Audífonos
- Parlantes de automóvil
- Equipo de sonido
- Parlantes multimedia
- Altavoz de teléfono celular
- Otro: \_\_\_\_\_

## 8. Nivel de presión sonora. \*

Marque el nivel (volumen) al que Ud. escucha música habitualmente.

- Muy bajo (1%<25%)
- Bajo (26%<45%)
- Medio (46%<55%)
- Alto (56%<75%)
- Muy alto (76%<100%)

**Percepción de sonoridad**

9. En cada uno de los casos presentados, marque el nivel con el que se sienta más cómodo.\*

	1	2	3	4
Rock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip-hop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrónica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. En cada uno de los casos presentados, marque la muestra que le agrade más. \*

	1	2	3	4
Rock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip-hop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrónica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

11. En cada uno de los casos presentados, marque la muestra que le agrade más. \*

	1	2	3
Rock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip-hop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrónica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Percepción melódica

12. ¿Se considera Ud. una persona afinada? \*

- Solo al cantar
- Solo al escuchar
- Ambas
- Ninguna de las dos

## 13. Afinación de melodías. MELODÍA 1. \*

Luego de escuchar las siguientes secciones melódicas, escoja el tipo de desafinación que posee cada una.

	$\frac{1}{4}$ tono	$\frac{1}{2}$ tono	No está desafinada	No lo sé
Parte 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 14. Afinación de melodías. MELODÍA 2. \*

Luego de escuchar las siguientes secciones melódicas, escoja el tipo de desafinación que posee cada una.

	$\frac{1}{4}$ tono	$\frac{1}{2}$ tono	No está desafinada	No lo sé
Parte 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Complejidad melódica**

## MELODÍA 1.

15. Califique el grado en que la melodía escuchada le resultó familiar. \*

- Primera vez que la escucho
- Se me hace conocida
- Sé todo sobre ella

16. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

	1	2	3	4	5	
No me gusta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho

17. ¿Qué tan compleja le pareció la serie melódica reproducida? \*

Valore en una escala numérica su respuesta.

	1	2	3	4	5	
Simple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muy compleja

18. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

19. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---

MELODÍA 2.

20. Califique el grado en que la melodía escuchada le resultó familiar. \*

- Primera vez que la escucho
- Se me hace conocida
- Sé todo sobre ella





27. ¿Qué tan compleja la pareció la serie melódica reproducida? \*

Valore en una escala numérica su respuesta.

	1	2	3	4	5	
Simple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muy compleja

28. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

29. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---

MELODÍA 4.

30. Califique el grado en que la melodía escuchada le resultó familiar. \*

- Primera vez que la escucho
- Se me hace conocida
- Sé todo sobre ella

31. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

	1	2	3	4	5	
No me gusta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho

32. ¿Qué tan compleja la pareció la serie melódica reproducida? \*

Valore en una escala numérica su respuesta.

	1	2	3	4	5	
Simple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muy compleja

33. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

34. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---

### Retención de melodías.

35. ¿Puede recordar alguna(s) melodía(s)? \* Conteste Sí en caso de recordar alguna de las cuatro melodías escuchadas en el ejercicio anterior.

	Sí	No
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36. Según el ejercicio anterior: ¿Cuál de las siguientes alternativas se ajusta mejor a la secuencia melódica original? \* Después de escuchar, elija una opción para cada pregunta.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3	No lo recuerdo
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Predictibilidad melódica

37. GÉNERO 1. ¿Cuál de las siguientes alternativas se ajusta mejor a la secuencia melódica? \* Después de escuchar, elija una opción para cada pregunta.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. Según el ejercicio anterior: ¿Cuál melodía le pareció más fácil de asimilar? \* Elija a su parecer en la lista siguiente, entre las secuencias melódicas escuchadas anteriormente.

- Melodía 1
- Melodía 2

39. GÉNERO 2. ¿Cuál de las siguientes alternativas se ajusta mejor a la secuencia melódica? \* Después de escuchar, elija una opción para cada pregunta.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

40. Según el ejercicio anterior: ¿Cuál melodía le pareció más fácil de asimilar? \* Elija a su parecer en la lista siguiente, entre las secuencias melódicas escuchadas anteriormente.

- Melodía 1
- Melodía 2

41. GÉNERO 3. ¿Cuál de las siguientes alternativas se ajusta mejor a la secuencia melódica? \* Después de escuchar, elija una opción para cada pregunta.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42. Según el ejercicio anterior: ¿Cuál melodía le pareció más fácil de asimilar? \* Elija a su parecer en la lista siguiente, entre las secuencias melódicas escuchadas anteriormente.

- Melodía 1
- Melodía 2

43. GÉNERO 4. ¿Cuál de las siguientes alternativas se ajusta mejor a la secuencia melódica? \* Después de escuchar, elija una opción para cada pregunta.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Melodía 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melodía 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Según el ejercicio anterior: ¿Cuál melodía le pareció más fácil de asimilar? \* Elija a su parecer en la lista siguiente, entre las secuencias melódicas escuchadas anteriormente.

- Melodía 1
- Melodía 2

### Asociación psicológica de melodías.

45. MELODÍA 1. ¿Puede Ud. identificar el género musical al que pertenece la melodía? \* Después de escuchar escoja el género musical al que Ud. cree que la muestra pertenece.

- Rock
- Pop
- Jazz / Blues
- Hip-hop / rap
- Electrónica
- Pasillo

46. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

- |             |                          |                          |                          |                          |                          |                |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
|             | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |                |
| No me gusta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Me gusta mucho |

47. ¿Sintió que existe un parecido entre la melodía escuchada y otra(s) que Ud. conozca? \* Califique en la escala de 1 a 3.

- |                 |                          |                          |                          |               |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
|                 | 1                        | 2                        | 3                        |               |
| Ningún parecido | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gran parecido |

48. ¿En qué se parecen?

Seleccione el o los términos que le parezcan adecuados.

- Tempo
- Final de las melodías (cadencias)
- Movimiento melódico
- Frase melódica
- Emoción transmitida
- Otro: \_\_\_\_\_

49. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

50. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---

51. MELODÍA 2. ¿Puede Ud. identificar el género musical al que pertenece la melodía? \* Después de escuchar escoja el género musical al que Ud. cree que la muestra pertenece.

- Rock
- Pop
- Jazz / Blues
- Hip-hop / rap
- Electrónica
- Pasillo

52. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

	1	2	3	4	5	
No me gusta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho

53. ¿Sintió que existe un parecido entre la melodía escuchada y otra(s) que Ud. conozca? \*Califique en la escala de 1 a 3.

	1	2	3	
Ningún parecido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gran parecido

54. ¿En qué se parecen?

Seleccione el o los términos que le parezcan adecuados.

- Tempo
- Final de las melodías (cadencias)
- Movimiento melódico
- Frase melódica
- Emoción transmitida
- Otro: \_\_\_\_\_

55. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

56. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---



57. MELODÍA 3. ¿Puede Ud. identificar el género musical al que pertenece la melodía? \* Después de escuchar escoja el género musical al que Ud. cree que la muestra pertenece.

- Rock
- Pop
- Jazz / Blues
- Hip-hop / rap
- Electrónica
- Pasillo

58. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

- |             |                          |                          |                          |                          |                          |                |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
|             | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |                |
| No me gusta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Me gusta mucho |

59. ¿Sintió que existe un parecido entre la melodía escuchada y otra(s) que Ud. conozca? \* Califique en la escala de 1 a 3.

- |                 |                          |                          |                          |               |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
|                 | 1                        | 2                        | 3                        |               |
| Ningún parecido | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gran parecido |

60. ¿En qué se parecen?

Seleccione el o los términos que le parezcan adecuados.

- Tempo
- Final de las melodías (cadencias)
- Movimiento melódico
- Frase melódica
- Emoción transmitida
- Otro: \_\_\_\_\_

61. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce

---

62. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

---

63. MELODÍA 4. ¿Puede Ud. identificar el género musical al que pertenece la melodía? \* Después de escuchar escoja el género musical al que Ud. cree que la muestra pertenece.

- Rock
- Pop
- Jazz / Blues
- Hip-hop / rap
- Electrónica
- Pasillo

64. Preferencia. \*

Califique en la escala de 1 a 5 su preferencia de la melodía.

- |             |                          |                          |                          |                          |                          |                |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
|             | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |                |
| No me gusta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Me gusta mucho |

65. ¿Sintió que existe un parecido entre la melodía escuchada y otra(s) que Ud. conozca? \* Califique en la escala de 1 a 3.

- |                 |                          |                          |                          |               |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
|                 | 1                        | 2                        | 3                        |               |
| Ningún parecido | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gran parecido |

66. ¿En qué se parecen?

Seleccione el o los términos que le parezcan adecuados.

- Tempo
- Final de las melodías (cadencias)
- Movimiento melódico
- Frase melódica
- Emoción transmitida
- Otro: \_\_\_\_\_

67. Título de la canción.

Complete esta información solamente si la conoce





















---

68. Nombre del intérprete / compositor.

Complete esta información solamente si la conoce

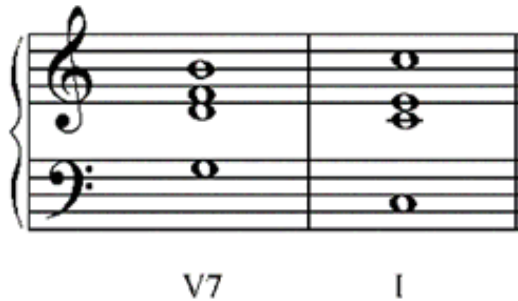
---

Anexo 3. Tabla de clasificación de figuras rítmicas.

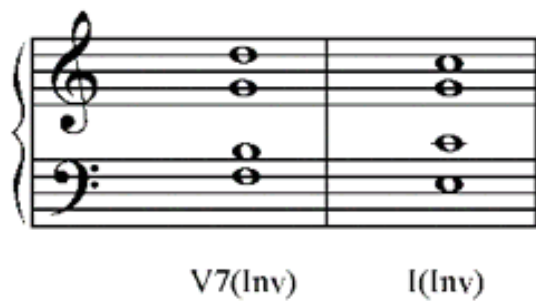
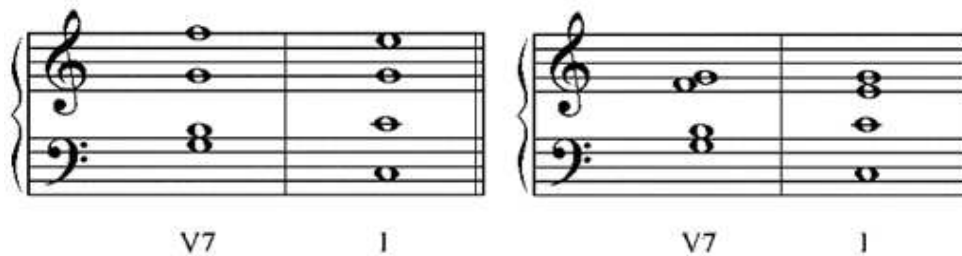
Nombre	Representación		Duración relativa
	Figura rítmica	Silencio	
Longa			4
Cuadrada			2
Redonda			1
Blanca			1/2
Negra			1/4
Corchea			1/8
Semicorchea			1/16
Fusa			1/32
Semifusa			1/64
Garrapatea			1/128

#### Anexo 4. Ejemplos en pentagrama de cadencias armónicas.

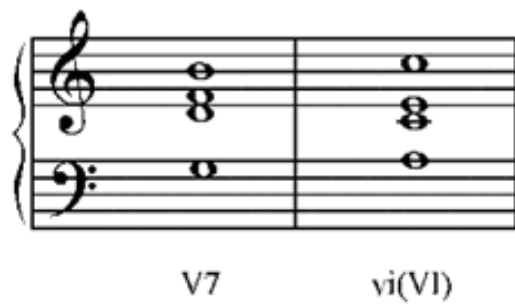
- Cadencia auténtica simple perfecta:



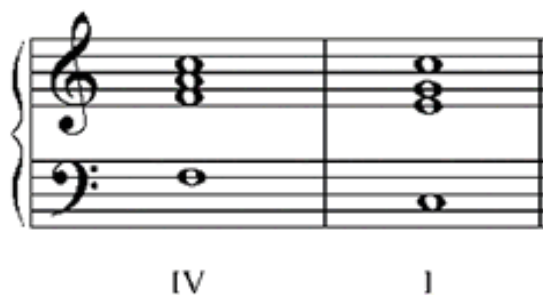
- Cadencia auténtica simple imperfecta:



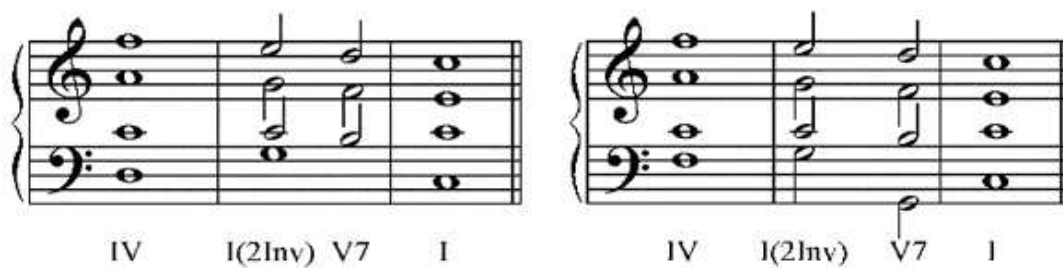
- Cadencia simple rota:



- Cadencia simple plagal:



- Cadencia compuesta perfecta:



- Cadencia compuesta imperfecta:



- Semicadencia auténtica simple:

IV V

IV V

- Semicadencia auténtica compuesta:

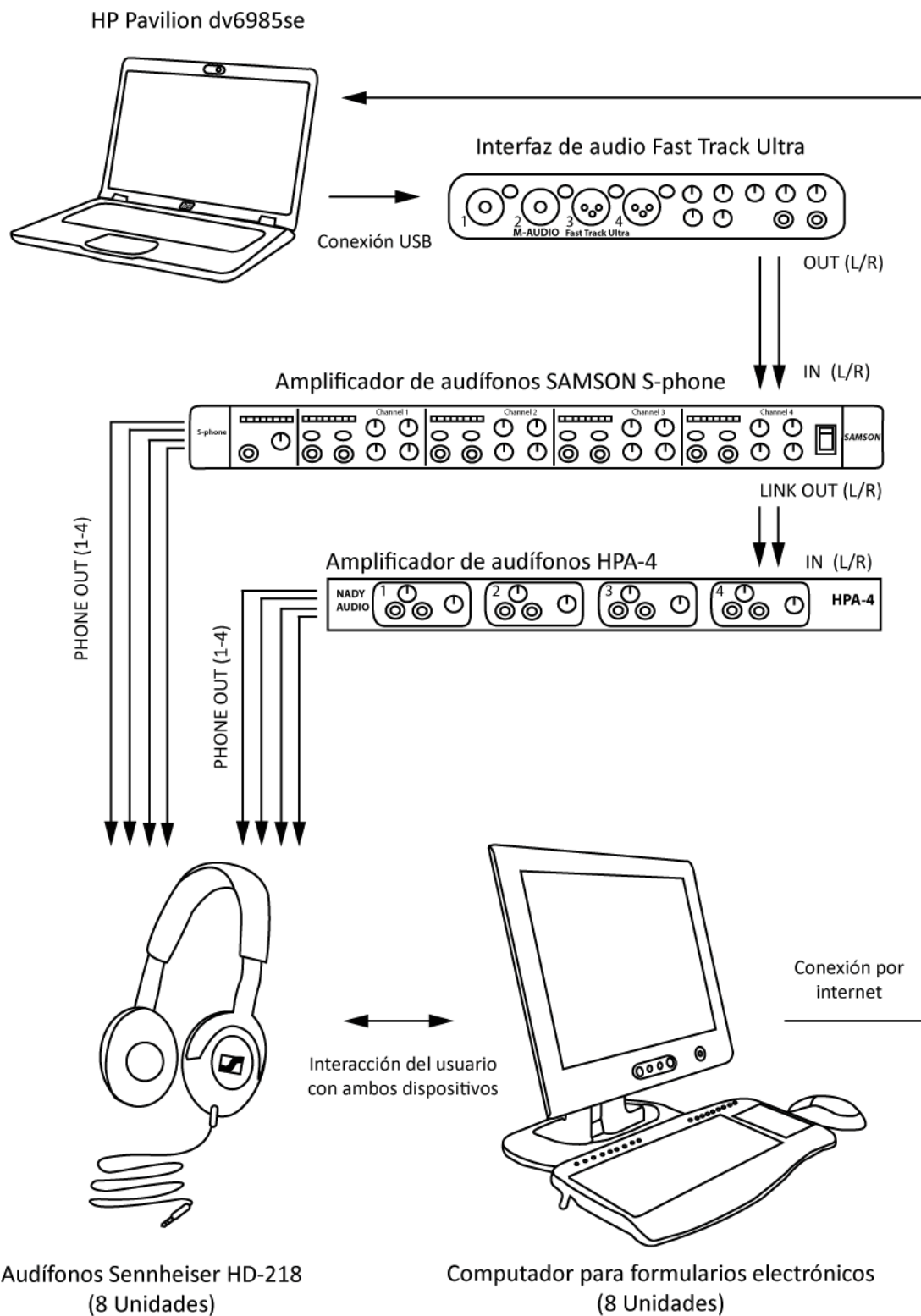
ii I(2Inv) V7

IV I(2Inv) V7

- Semicadencia simple plagal:

I IV

**Anexo 5. Diagrama de la cadena electroacústica.**





## Anexo 6. Especificaciones técnicas de los dispositivos electroacústicos utilizados.

<b>Audífonos: Sennheiser HD-218</b>	
Respuesta de (audio) frecuencia (audífonos)	19 - 21000 Hz
Longitud del cable	1.4 m
Impedancia	24 Ohms
Nivel de presión del sonido (SPL)	108 dB
THD, distorsión armónica total	<0.5% (1 kHz/100 dB)
Acoplamiento al oído	Supra aural
Principio del transductor	dinámico, cerrado
Clavija hembra/receptáculo hembra	3.5 mm straight plug

<b>Amplificador de audífonos: NADY AUDIO HPA-4</b>	
<b>ENTRADAS DE AUDIO</b>	
Conectores	1/4" jack
Tipo	Desbalanceado
Impedancia	47 k Ohms
Nivel de entrada pico	+25 dB
Rango de control de ganancia	+35 dB
<b>SALIDAS DE AUDÍFONO DE AMPLIFICADOR</b>	
Máximo nivel de salida	300 mW @ 32 Ohms (máximo 1W @ 32 Ohms)
Impedancia de salida	22 Ohms
Ganancia máxima	+20 dB
<b>SALIDAS DE DISTRIBUCIÓN DE LÍNEA</b>	
Conectores	1/4" jack
Tipo	Desbalanceado / Paralelo
<b>DISTORSIÓN, RESPUESTA DE FRECUENCIA RELACIÓN SEÑAL RUIDO &amp; DIAFONÍA</b>	
Distorsión	0.02%
Respuesta de frecuencia	20 Hz~20 kHz, 0 dB ~ -2 dB
Relación señal ruido	Mejor que 80 dB
Rechazo de diafonía	>68 dB @ 1 kHz; entrada de 20 dB
<b>CONTROLES DE FUNCIÓN</b>	
Volumen	Por canal, variable
Selectores de señal	Por canal, variable
<b>POWER SUPPLY</b>	
Requerimientos AC	Seleccionable, ~100-120 VAC, ~ 200 - 240V AC, 50 - 60 Hz
Consumo de poder	11.5VA
<b>FÍSICAS</b>	
Dimensiones	1.75" X 19" X 8.5" (44.5 X 482.6 X 217 mm)
Peso	6.93 lbs (3.15 kg)

<b>Amplificador de audífonos: SAMSON S-phone</b>	
<b>Sección Máster (Panel Posterior)</b>	
Entrada	2 TRS balanceados 1/4" (Izquierda-Derecha) o (Izquierda mono)
Impedancia	15 k Ohms balanceado
Máximo nivel de entrada	+26 dBu balanceado
CMRR:	Mín. 40 dB, >55 dB @ 1 kHz
<b>Sección Máster (Panel Frontal)</b>	
Control de Volumen Máster	0 – 10
Medidores de Nivel Máster	5 Segmentos LED (–30 a Clip)
Inyección Máster	1/4" TRS jack (Izquierda-Derecha)
Salida vinculada	
Conectores	2 - 1/4" TRS Balanceados (Izquierda-Derecha) Paralelo a Entrada principal
Máximo Nivel de salida	Coincide con entrada principal
<b>Canales</b>	
Conectores AUX IN	1/4" TRS jack (Izquierda-Derecha)
Impedancia	10 k Ohms desbalanceado
Máximo nivel de entrada	+21 dBu desbalanceado
Medidores de nivel	5 Segmentos LED (–30 a Clip) (compensando la carga)
Controles de canal	Interruptor Mute, ST/2CH Interruptor, Control de Volumen, Control de Balance
EQ Alta Frecuencia	+/- 12dB @ 10 kHz Shelving
EQ Baja Frecuencia	+/- 12dB @ 10 kHz Shelving
Salidas	3 Salidas de Audífonos por canal - 1/4" TRS (Izquierda-Derecha)
Máximo nivel de salida	140 mW a 32 Ohms, 385 mW a 66 Ohms
Impedancia	Mínimo 8 Ohms
<b>Especificaciones Globales</b>	
Respuesta de frecuencia	10 Hz a 32 kHz, +/- 3 dB
Ruido	> 90 dB, sin ponderar, 22 Hz a 22 kHz
THD	0.008 % typ. @ +4 dBu, 1 kHz
<b>Fuente de Poder</b>	
Voltajes principales USA/Canadá	105 – 125 VAC ~, 60 Hz
Voltajes principales Europa	215 – 254 VAC ~, 50 Hz
Entrada de poder	Receptáculo estándar IEC / con fusible
Consumo de poder	29 Watts Máximo.
<b>Físico</b>	
Dimensiones	44.5 mm * 482.6 mm * 217 mm
Peso neto	5.5 lbs., (2.5 kg)
Peso de manejo	8 lbs., (3.6 kg)

<b>Interfaz de audio: M-AUDIO Fast Track Ultra</b>	
<b>Salidas de línea</b>	
Respuesta en frecuencia:	22 Hz a 20 kHz, +/- 0.1 dB @ 48 kHz de frecuencia de muestreo
Rango dinámico y SNR:	-105 dB (ponderado A)
THD+N:	0.003% @ -1dBFS, 1kHz
Nivel de señal:	+10 dBu, balanceada
Impedancia:	+2 dBV, no balanceada
	300 Ohm balanceada
	150 Ohm no balanceada
Diafonía:	< -100 dB @ 1 kHz
<b>Entradas de línea</b>	
Respuesta en frecuencia:	22 Hz a 20 kHz, +/- 3 dB @ 48 kHz de frecuencia de muestreo
Rango dinámico y SNR:	103 dB (ponderado A)
THD+N:	0.003% @ -1dBFS, 1kHz
Nivel de señal:	+4 dBu, balanceada
Impedancia:	+2 dBV, no balanceada
	20 k Ohm balanceada
	10 k Ohm no balanceada
Diafonía:	< -100 dB @ 1 kHz
<b>Salidas de auriculares</b>	
Respuesta en frecuencia:	22 Hz a 20 kHz, +/- 0.7 dB @ 48 kHz de frecuencia de muestreo
Rango dinámico y SNR:	96 dB (ponderado A)
THD+N:	< 0.065% a volumen máximo
Rango de trabajo:	24 a 600 Ohms
Nivel de salida máximo:	0 dBV en 32 Ohms
Diafonía:	55 dB @ 1 kHz
<b>Entrada de micrófono</b>	
Ganancia pre-amp:	60dB o superior
SNR (ganancia mínima):	-105 dB (ponderado A)
Rango dinámico (ganancia mínima):	105 dB (ponderado A)
THD+N (ganancia mínima):	0.003% @ -1dBFS
Respuesta en frecuencia (ganancia mínima):	22 Hz a 20 kHz, +/- 0.1 dB @ 48 kHz de frecuencia de muestreo
Sensibilidad:	+1 dBu nivel máximo con ganancia mínima, +21dBu nivel máximo nivel con mínima ganancia (atenuador oprimido)
Alimentación phantom:	48 Volts DC sin carga, 16 mA máx.
Atenuador:	-20 dB
<b>Entrada de instrumento</b>	
Ganancia pre-amp:	0 dB a 40 dB o superior
Impedancia:	1 M Ohm no balanceada
SNR (ganancia mínima):	-100 dB (ponderado A)
Rango dinámico (ganancia mínima):	100 dB (ponderado A)
THD+N (ganancia mínima):	0.005% (-86 dB) @ -1 dBFS, 1 kHz
Respuesta en frecuencia (ganancia mínima):	22 Hz a 20 kHz, +/- 3 dB @ 48 kHz de frecuencia de muestreo
Entrada máxima:	+14 dBV máximo nivel con ganancia mínima (atenuador apagado)
Atenuador:	-20 dB
Requisitos de alimentación	La alimentación procede del bus USB de la computadora huésped o del alimentador incluido 5 VDC, 2000 mA.

<b>Computadora: HP Pavilion dv6985se</b>	
Microprocesador	Tecnología de procesador 2.00 GHz Intel Centrino con procesador Intel Core 2 Duo T5750
Caché de microprocesador	2 MB L2 Caché
Memoria	4096 MB
Máxima memoria	Hasta 4GB DDR2 (hasta 1 GB puede no estar disponible por los requerimientos del recurso de sistema operativo de 32-bit)
Gráficos de video	Intel Graphics Media Accelerator X3100
Memoria de video	Hasta 358 MB
Disco duro	250 GB (5400 rpm)
Unidad multimedia	LightScribe Super Multi 8X DVD±R/RW con soporte de doble capa
Pantalla	15.4" WXGA Pantalla ancha de alta definición BrightView (1280 x 800)
Fax/Módem	Módem de alta velocidad 56K
Tarjeta de red	10/100 Ethernet LAN integrado
Conectividad inalámbrica	Intel Wireless WiFi Link 4965AGN
Sonido	Altavoces Altec Lansing
Teclado	Compatible con 101 teclas
Dispositivo apuntador	Panel táctil con paneles dedicados de desplazamiento vertical y horizontal.
Ranuras de tarjetas de PC	Ranura One ExpressCard/54 (también permite ExpressCard/34)
Puertos externos	<p>Lector de medios digitales integrado 5-en-1 para tarjetas digitales seguras, tarjetas multimedia, tarjetas de memoria /PRO, o tarjetas de imagen xD.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 USB (Universal Serial Bus) 2.0</li> <li>• 1 VGA (15-pin)</li> <li>• 1 RJ-11 (módem)</li> <li>• 1 salida de TV (S-video)</li> <li>• 1 RJ-45 (LAN)</li> <li>• 2 salidas de audífonos</li> <li>• 1 entrada de micrófono</li> <li>• 1 puerto de expansión notebook port 3</li> <li>• 1 IEEE 1394 Firewire (4-pin)</li> <li>• 1 Consumidor IR</li> </ul>
Dimensiones	14.05" (L) X 10.12" (W) X 1" (Altura mínima) / 1.69" (Altura máxima)
Peso	6.82 lbs
Alimentación	Adaptador 65 W AC
	12-cell Lithium-Ion (Li-Ion)

**Anexo 7. Orden aleatorio diseñado para las muestras en la lista de reproducción.**

**EVALUACIÓN DE NIVEL**

<b>Nivel<sup>27</sup></b>				
<b>Rock</b>	2	4	3	1
<b>Pop</b>	1	4	2	3
<b>Jazz</b>	1	3	2	4
<b>Hip-hop</b>	2	3	1	4
<b>Electrónica</b>	3	1	4	2
<b>Pasillo</b>	4	2	1	3

**EVALUACIÓN DE ECUALIZACIÓN**

<b>Ecualización<sup>28</sup></b>				
<b>Rock</b>	IP	T1	OR	T2
<b>Pop</b>	OR	T2	T1	IP
<b>Jazz</b>	T2	OR	IP	T1
<b>Hip-hop</b>	T2	T1	OR	IP
<b>Electrónica</b>	IP	T1	OR	T2
<b>Pasillo</b>	T1	OR	T2	-

**EVALUACIÓN DE COMPRESIÓN**

<b>Compresión<sup>29</sup></b>			
<b>Rock</b>	OR	WP	T1
<b>Pop</b>	WP	OR	T1
<b>Jazz</b>	T2	OR	T1
<b>Hip-hop</b>	T1	WP	OR
<b>Electrónica</b>	OR	T2	T1
<b>Pasillo</b>	OR	T1	T2

<sup>27</sup> Nivel -3 dB (1), Nivel original (2), Nivel +3 dB (3), Nivel +6 dB (4).

<sup>28</sup> Preset de iTunes (IP), Versión original (OR), Muestra mejorada (T1), Muestra con deficiencias (T2).

<sup>29</sup> Preset de Waves (WP), Versión original (OR), Muestra mejorada (T1), Muestra con deficiencias (T2).

**EVALUACIÓN DE COMPLEJIDAD**

<b>Complejidad<sup>30</sup></b>			
<b>Rock</b>	A2	A1	OR
<b>Pop</b>	OR	A1	A2
<b>Jazz</b>	A2	OR	A1
<b>Pasillo</b>	A1	OR	A2

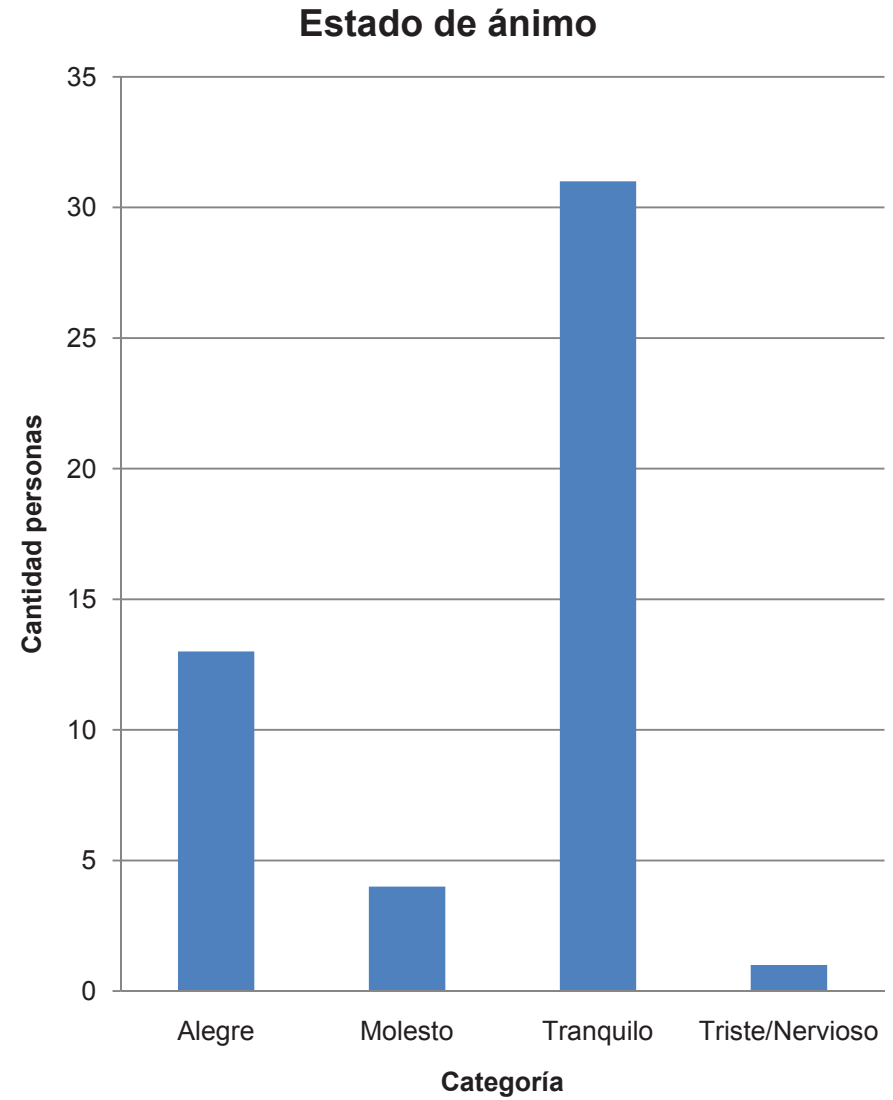
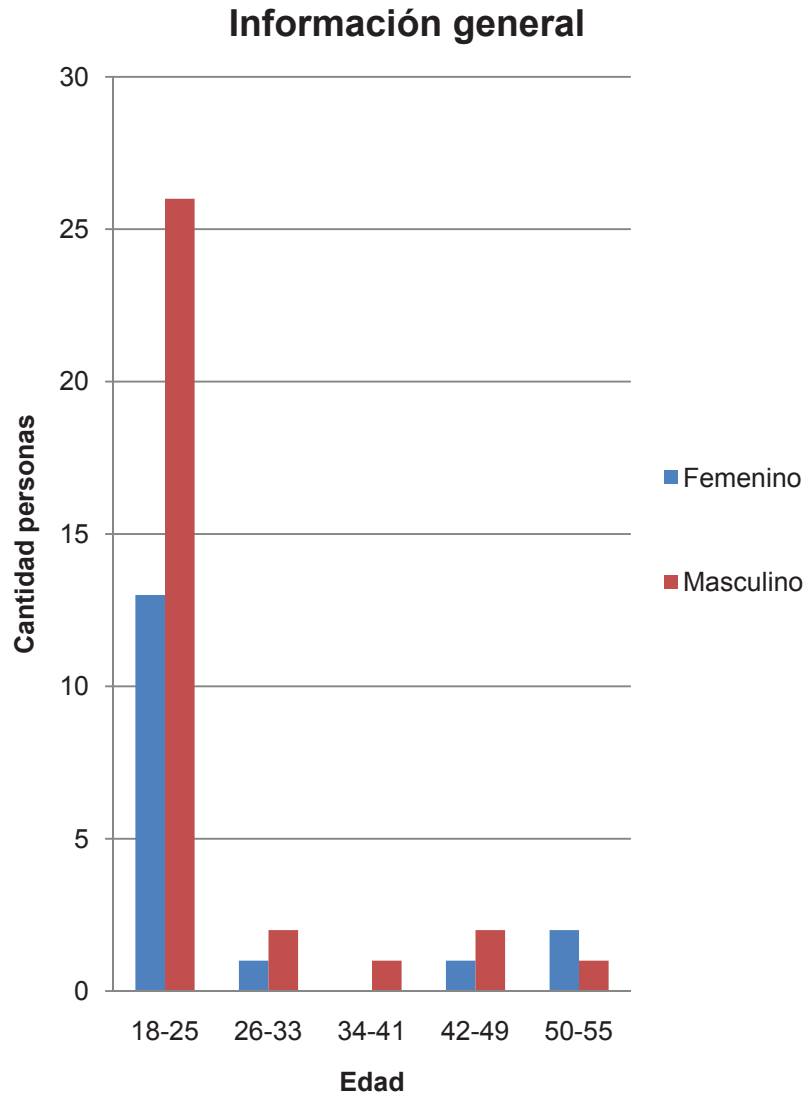
**EVALUACIÓN DE PREDICTIBILIDAD**

<b>Predictibilidad</b>			
<b>Rock</b>	A1	OR	A2
	A1	A2	OR
<b>Pop</b>	OR	A1	A2
	A2	OR	A1
<b>Jazz</b>	A2	A1	OR
	OR	A2	A1
<b>Pasillo</b>	A1	A2	OR
	OR	A1	A2

---

<sup>30</sup> Muestra original (OR), Primera modificación melódica (A1), Segunda modificación melódica (A2).

**Anexo 8. Resultados de los datos demográficos y generales de los encuestados.**



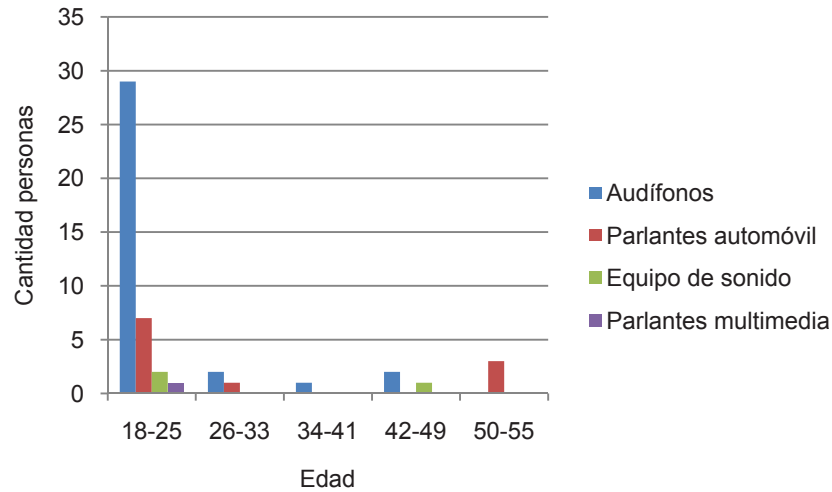
**Anexo 8.1. Preferencia de géneros musicales por parte de los encuestados.**

Preferencia	1		2		3		4		5		6	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Rock	30	61.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pop	14	28.57	16	32.65	-	-	-	-	-	-	-	-
Jazz / blues	2	4.08	9	18.37	6	12.24	-	-	-	-	-	-
Hip-hop / rap	-	-	7	14.29	5	10.20	-	-	-	-	-	-
Electrónica	2	4.08	2	4.08	13	26.53	2	4.08	-	-	-	-
Pasillo	-	-	5	10.20	-	-	2	4.08	-	-	-	-
Otros	1	2.04	4	8.16	9	18.37	4	8.16	4	8.16	1	2.04
Sin respuesta	-	-	6	12.24	16	32.65	41	83.67	45	91.84	48	97.96
<b>Total</b>	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00

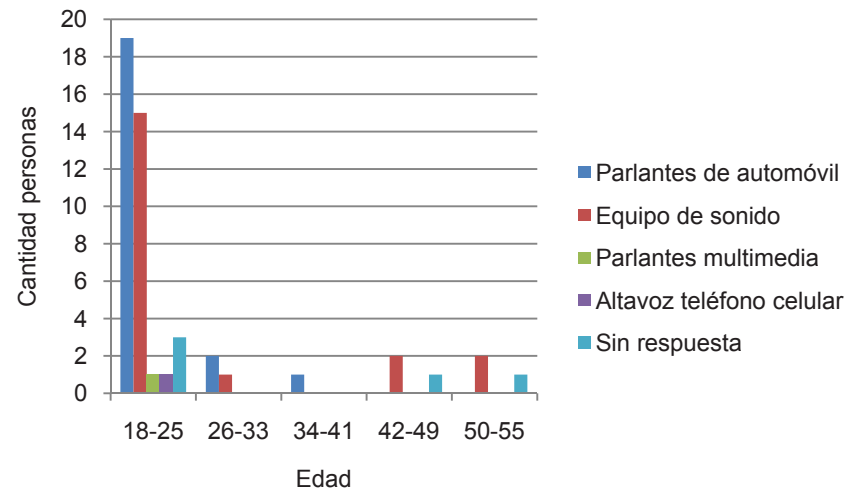


**Anexo 8.2. Preferencia de los medios de reproducción respecto a los rangos de edad.**

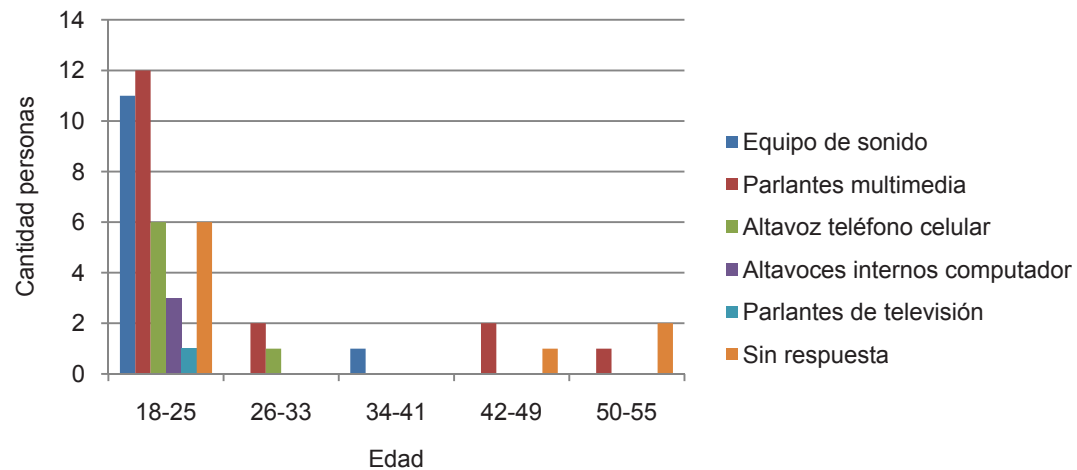
**Primer medio de reproducción**



**Segundo medio de reproducción**



**Tercer medio de reproducción**



### Anexo 9. Resultados de la evaluación de sonoridad.

#### Anexo 9.1. Resultados de evaluación de preferencia de nivel.

<b>Género Nivel</b>	Rock		Pop		Jazz		Hip-hop		Electrónica		Pasillo	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Bajo	2	40,80%	3	6,12%	9	18,37%	10	20,41%	4	8,16%	6	12,24%
Medio	10	20,41%	11	22,45%	16	32,65%	16	32,65%	5	10,20%	8	16,33%
Alto	15	30,61%	21	42,86%	13	26,53%	13	26,53%	20	40,82%	19	38,78%
Muy alto	22	44,90%	14	28,57%	11	22,45%	10	20,41%	20	40,82%	16	32,65%
<b>Total</b>	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00	49	100.00

#### Anexo 9.1.1. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en rock.

<b>Nivel rock: evaluación práctica Nivel preferencia habitual</b>	Bajo		Medio		Alto		Muy alto		<b>Total</b>	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Bajo (26%<45%)	1	2,04	6	12,24	4	8,16	5	10,20	16	32,65
Medio (46%<55%)	1	2,04	4	8,16	5	10,20	8	16,33	18	36,73
Alto (56%<75%)	0	0,00	0	0,00	5	10,20	4	8,16	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	0	0,00	1	2,04	5	10,20	6	12,24
<b>Total</b>	2	4,08	10	20,41	15	30,61	22	44,90	49	100,00

**Anexo 9.1.2. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en pop.**

<b>Nivel pop: evaluación práctica</b> <b>Nivel preferencia habitual</b>	Bajo		Medio		Alto		Muy alto		<b>Total</b>	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Bajo (26%<45%)	2	4,08	7	14,29	3	6,12	4	8,16	16	32,65
Medio (46%<55%)	1	2,04	3	6,12	9	18,37	5	10,20	18	36,73
Alto (56%<75%)	0	0,00	0	0,00	5	10,20	4	8,16	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	1	2,04	4	8,16	1	2,04	6	12,24
<b>Total</b>	3	6,12	11	22,45	21	42,86	14	28,57	49	100,00

**Anexo 9.1.3. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en jazz.**

<b>Nivel jazz: evaluación práctica</b> <b>Nivel preferencia habitual</b>	Bajo		Medio		Alto		Muy alto		<b>Total</b>	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Bajo (26%<45%)	4	8,16	6	12,24	5	10,20	1	2,04	16	32,65
Medio (46%<55%)	4	8,16	5	10,20	4	8,16	5	10,20	18	36,73
Alto (56%<75%)	1	2,04	3	6,12	2	4,08	3	6,12	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	2	4,08	2	4,08	2	4,08	6	12,24
<b>Total</b>	9	18,37	16	32,65	13	26,53	11	22,45	49	100,00

**Anexo 9.1.4. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en hip-hop.**

<b>Nivel hip-hop: evaluación práctica</b>	<b>Bajo</b>		<b>Medio</b>		<b>Alto</b>		<b>Muy alto</b>		<b>Total</b>	
	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
<b>Nivel preferencia habitual</b>										
Bajo (26%<45%)	4	8,16	7	14,29	2	4,08	3	6,12	16	32,65
Medio (46%<55%)	5	10,20	4	8,16	7	14,29	2	4,08	18	36,73
Alto (56%<75%)	1	2,04	2	4,08	2	4,08	4	8,16	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	3	6,12	2	4,08	1	2,04	6	12,24
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>20,41</b>	<b>16</b>	<b>32,65</b>	<b>13</b>	<b>26,53</b>	<b>10</b>	<b>20,41</b>	<b>49</b>	<b>100,00</b>

**Anexo 9.1.5. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en electrónica.**

<b>Nivel electrónica: evaluación práctica</b>	<b>Bajo</b>		<b>Medio</b>		<b>Alto</b>		<b>Muy alto</b>		<b>Total</b>	
	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
<b>Nivel preferencia habitual</b>										
Bajo (26%<45%)	3	6,12	2	4,08	8	16,33	3	6,12	16	32,65
Medio (46%<55%)	1	2,04	2	4,08	7	14,29	8	16,33	18	36,73
Alto (56%<75%)	0	0,00	1	2,04	4	8,16	4	8,16	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	0	0,00	1	2,04	5	10,20	6	12,24
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>8,16</b>	<b>5</b>	<b>10,20</b>	<b>20</b>	<b>40,82</b>	<b>20</b>	<b>40,82</b>	<b>49</b>	<b>100,00</b>

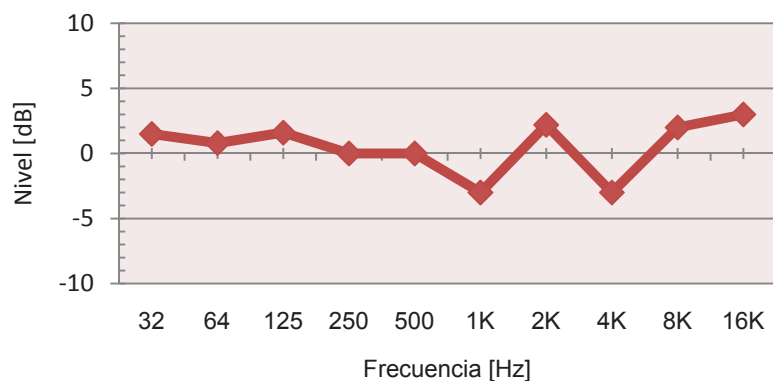
**Anexo 9.1.6. Relación entre nivel habitual y nivel evaluado en pasillo.**

<b>Nivel pasillo: evaluación práctica</b>	<b>Bajo</b>		<b>Medio</b>		<b>Alto</b>		<b>Muy alto</b>		<b>Total</b>	
	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
Bajo (26%<45%)	2	4,08	4	8,16	7	14,29	3	6,12	16	32,65
Medio (46%<55%)	3	6,12	1	2,04	8	16,33	6	12,24	18	36,73
Alto (56%<75%)	1	2,04	3	6,12	2	4,08	3	6,12	9	18,37
Muy alto (76%<100%)	0	0,00	0	0,00	2	4,08	4	8,16	6	12,24
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>12,24</b>	<b>8</b>	<b>16,33</b>	<b>19</b>	<b>38,78</b>	<b>16</b>	<b>32,65</b>	<b>49</b>	<b>100,00</b>

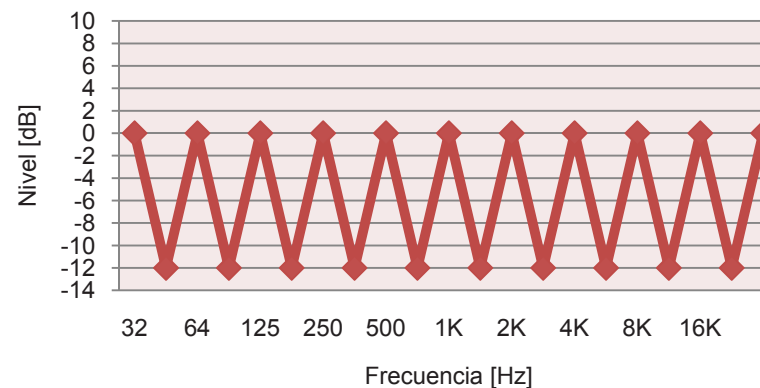
## Anexo 9.2. Resultados de la evaluación sobre la preferencia en la ecualización.

### Anexo 9.2.1. Resultados de la evaluación del género rock<sup>31</sup>.

**Versión óptima: rock**



**Versión deficiente: rock**



**Ecualización para rock: Versión óptima**

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	1,5	0,8	1,6	0	0	-3	2,2	-3	2	3
Q	3	7	7	7	7	4,8	3,9	3,4	4,2	7

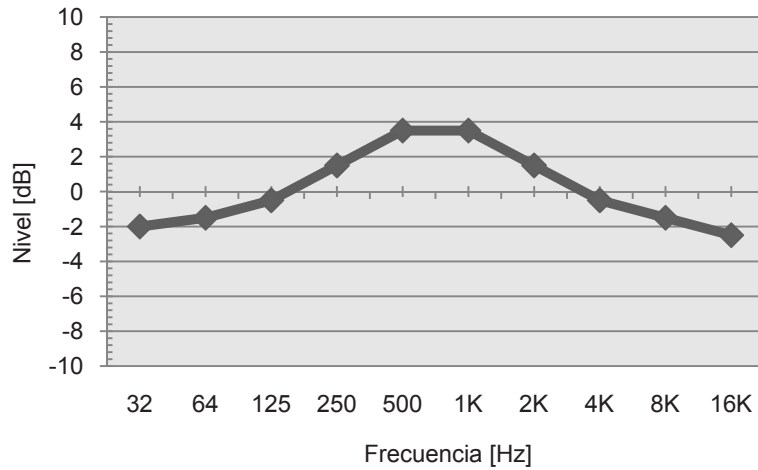
**Ecualización para rock: Versión deficiente**

Banda EQ [Hz] (Q=60.1)	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12

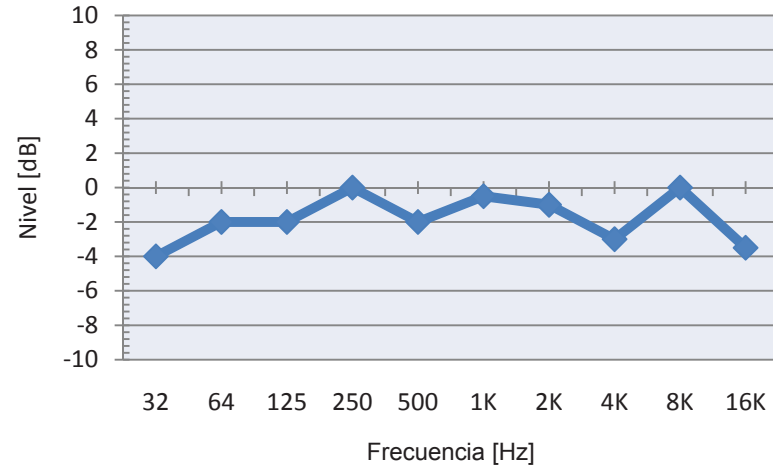
<sup>31</sup> La versión deficiente de este género posee un factor Q constante equivalente a 60,1.

### Anexo 9.2.2. Resultados de la evaluación del género pop.

**Preset iTunes: pop**



**Versión deficiente: pop**



**iTunes Preset (Q=7)**

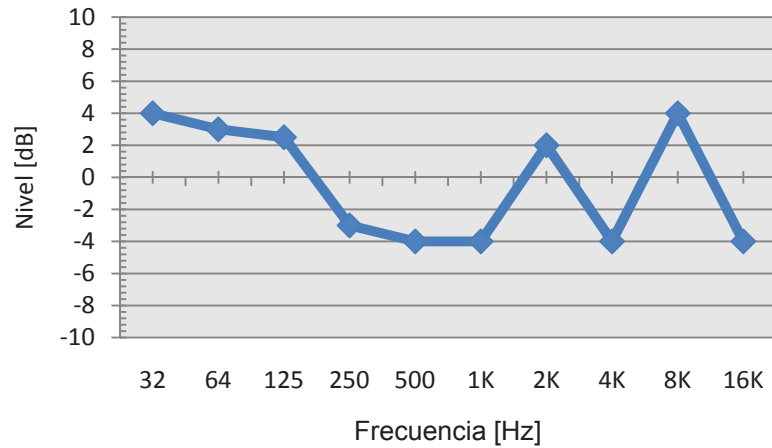
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-2	-1,5	-0,5	1,5	3,5	3,5	1,5	-0,5	-1,5	-2,5

**Ecuación para pop: Versión deficiente**

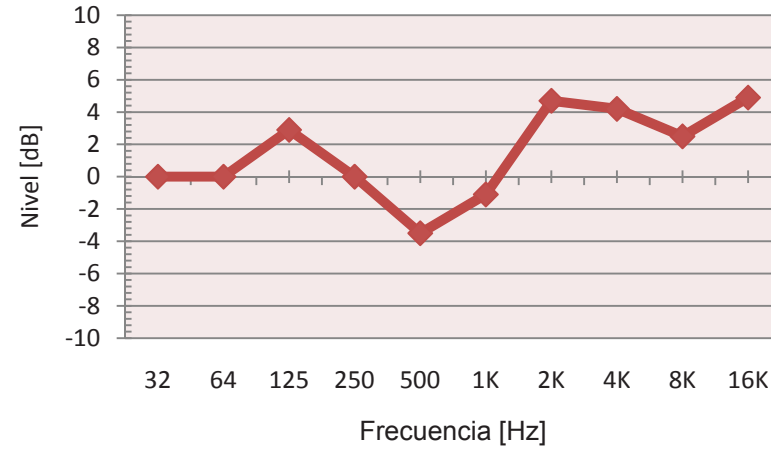
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-4	-2	-2	0	-2	-0,5	-1	-3	0	-3,5
Q	1,4	1,4	4,8	7	7	15,3	2	2,9	8,2	7

### Anexo 9.2.3. Resultados de la evaluación del género jazz.

**Versión deficiente: jazz**



**Versión óptima: jazz**



**Ecualización para jazz: Versión óptima**

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	0	0	2,9	0	-3,5	-1,1	4,7	4,2	2,5	4,9
Q	7	7	7	7	7	7	10,8	31	5,8	5

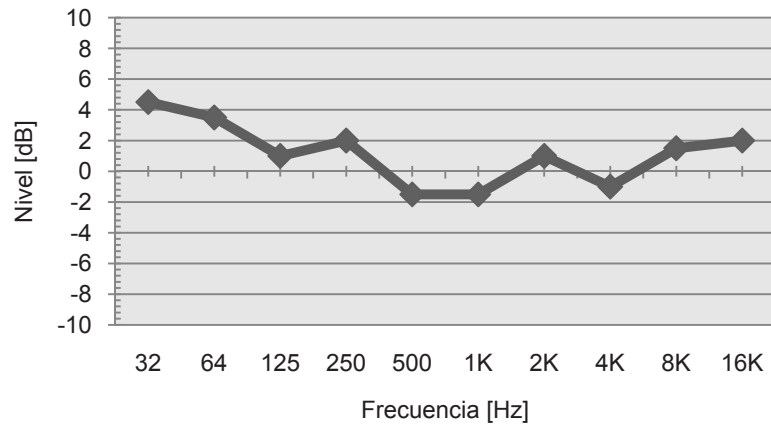
**Ecualización para jazz: Versión deficiente**

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	4	3	2,5	-3	-4	-4	2	-4	4	-4
Q	2,3	27,9	23,5	15	22,1	20	30	30	23,7	2

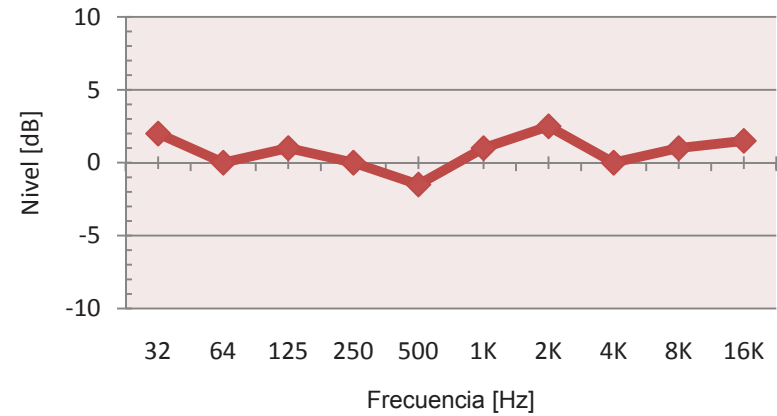


### Anexo 9.2.4. Resultados de la evaluación del género hip-hop.

**Preset iTunes: hip-hop**



**Versión óptima: hip-hop**

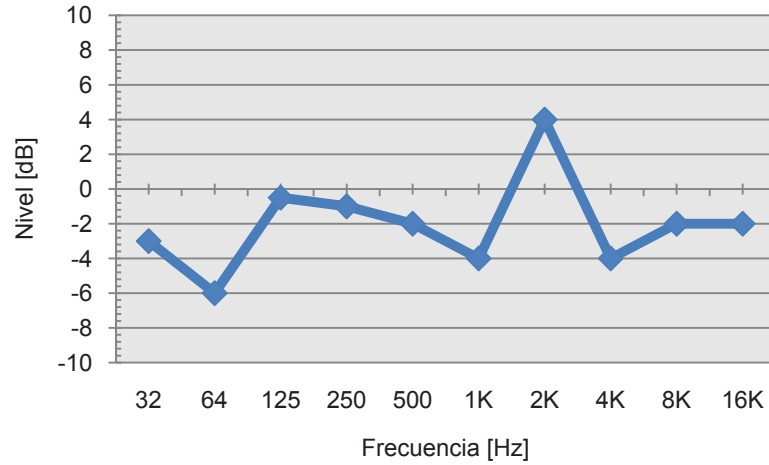


iTunes Preset (Q=7)										
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	4,5	3,5	1	2	-1,5	-1,5	1	-1	1,5	2

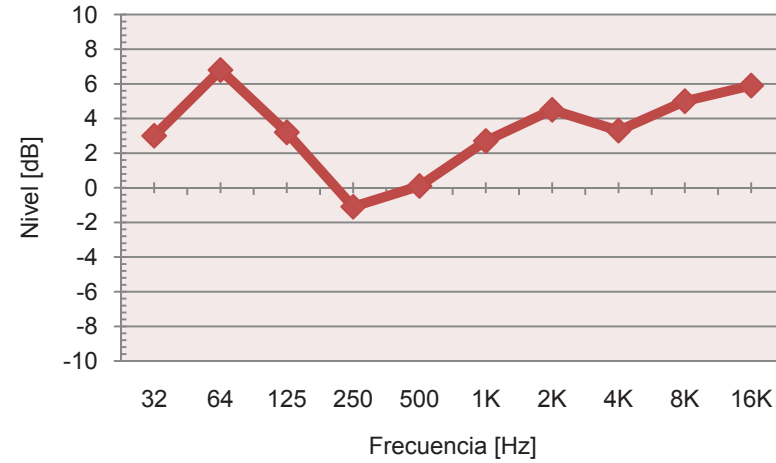
Ecuación para hip-hop: Versión óptima										
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	2	0	1	0	-1,5	1	2,5	0	1	1,5
Q	7	7	7	7	6	10	10	7	7	4,2

### Anexo 9.2.5. Resultados de la evaluación del género electrónica.

**Versión deficiente: electrónica**



**Versión óptima: electrónica**

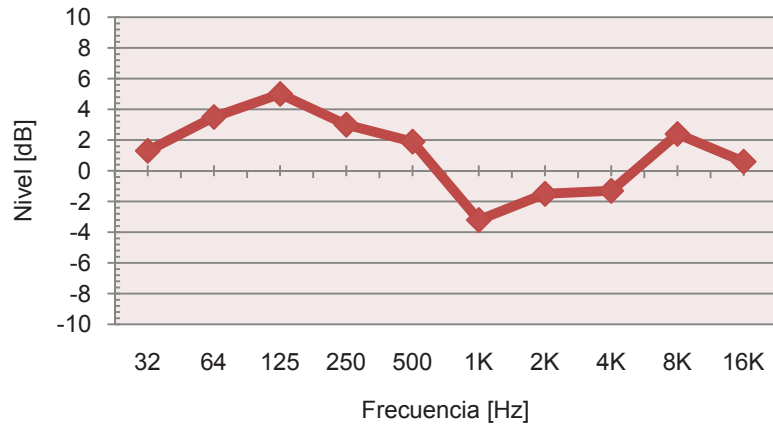


Ecuación para electrónica: Versión óptima										
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	3	6,8	3,2	-1,1	0,1	2,7	4,5	3,3	5	5,9
Q	3,4	6,3	8,7	3,9	5,1	12,9	12,9	13	5	2,5

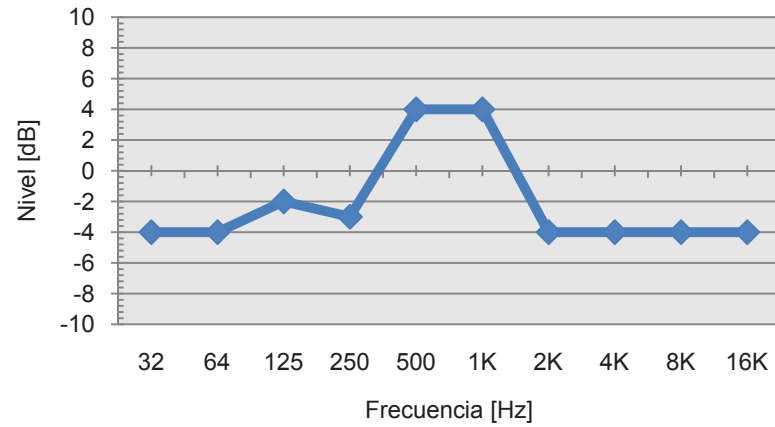
Ecuación para electrónica: Versión deficiente										
Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-3	-6	-0,5	-1	-2	-4	4	-4	-2	-2
Q	0,5	15	30	7	5	20	20	15	3	2

### Anexo 9.2.6. Resultados de la evaluación del género pasillo.

**Versión óptima: pasillo**



**Versión deficiente: pasillo**



**Ecuación para pasillo: Versión óptima**

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	1,3	3,5	5	3	1,9	-3,2	-1,5	-1,3	2,4	0,6
Q	5	7	7,8	7	10,2	7	5,6	5,5	5,8	7

**Ecuación para pasillo: Versión deficiente**

Banda EQ [Hz]	32	64	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
Nivel [dB]	-4	-4	-2	-3	4	4	-4	-4	-4	-4
Q	7	27,9	23,5	15	10	10	30	30	30	1,5

**Anexo 5.3 – Resultados de la evaluación de compresión. Capturas de compresor C4.**

**Anexo 9.3.1. Configuración en rock (Izquierda: realizado por los encuestadores; derecha: preset Waves).**



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Anexo 9.3.2. Configuración en pop (Izquierda: realizado por los encuestadores; derecha: preset Waves).



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Anexo 9.3.3. Configuración en jazz (Izquierda: primera modificación; derecha: segunda modificación).



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Anexo 9.3.4. Configuración en hip-hop (Izquierda: realizado por los encuestadores; derecha: preset Waves).



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Anexo 9.3.5. Configuración en electrónica (Izquierda: primera modificación; derecha: segunda modificación).



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.



Anexo 9.3.6. Configuración en pasillo (Izquierda: primera modificación; derecha: segunda modificación).



Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

Fuente: Plug-in de Waves, Compresor Multibanda C4.

**Anexo 10. Resultados de la evaluación de melodía.**

**Anexo 10.1. Resultados de la evaluación de desafinación de melodías.**

**Anexo 10.1.1. Cuadro de respuestas en las melodía 1.**

Melodía 1 Afinación [%]	Parte 1					Parte 2					Parte 3				
	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total
Ambas	6,12	2,04	16,33	2,04	26,53	16,33	6,12	2,04	2,04	26,53	22,45	4,08	0,00	0,00	26,53
Ninguna	10,20	4,08	6,12	8,16	28,57	6,12	8,16	4,08	10,20	28,57	12,24	10,20	0,00	6,12	28,57
Solo al cantar	4,08	0,00	0,00	0,00	4,08	0,00	2,04	2,04	0,00	4,08	0,00	0,00	4,08	0,00	4,08
Solo al escuchar	12,24	8,16	12,24	8,16	40,82	8,16	16,33	8,16	8,16	40,82	30,61	0,00	8,16	2,04	40,82
Total	32,65	14,29	34,69	18,37	100,00	30,61	32,65	16,33	20,41	100,00	65,31	14,29	12,24	8,16	100,00

**Anexo 10.1.2. Cuadro de respuestas en las melodía 2.**

Melodía 2 Afinación [%]	Parte 1					Parte 2					Parte 3				
	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total	1/2 t	1/4 t	No lo está	No lo sé	Total
Ambas	2,04	6,12	14,29	4,08	26,53	2,04	4,08	18,37	2,04	26,53	22,45	4,08	0,00	0,00	26,53
Ninguna	2,04	4,08	6,12	16,33	28,57	4,08	6,12	6,12	12,24	28,57	18,37	0,00	2,04	8,16	28,57
Solo al cantar	2,04	0,00	0,00	2,04	4,08	0,00	0,00	2,04	2,04	4,08	0,00	2,04	0,00	2,04	4,08
Solo al escuchar	6,12	12,24	10,20	12,24	40,82	4,08	10,20	16,33	10,20	40,82	22,45	8,16	2,04	8,16	40,82
Total	12,24	22,45	30,61	34,69	100,00	10,20	20,41	42,86	26,53	100,00	63,27	14,29	4,08	18,37	100,00

**Anexo 10.2. Resultados de la evaluación de complejidad de melodías.**

**Anexo 10.2.1. Melodía 1: rock. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor.**

Melodía 1 - rock			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Bohemian rhapsody	7	14.29	14.29
Honesty	1	2.04	16.33
Sin respuesta	41	83.67	100.00
Total	49	100.00	

Melodía 1 - rock			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Queen	7	14.29	14.29
The Beatles	1	2.04	16.33
Sin respuesta	41	83.67	100.00
Total	49	100.00	

**Anexo 10.2.2. Melodía 2: pop. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor.**

Melodía 2 - pop			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Earth song	1	2.04	2.04
Heal the world	7	14.29	16.33
La canción de la tierra	1	2.04	18.37
We are the world	1	2.04	20.41
Better world	1	2.04	22.45
Porque te quiero así	1	2.04	24.49
Sin respuesta	37	75.51	100.00
Total	49	100.00	

Melodía 2 - pop			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Michael Jackson	15	30.61	30.61
Sin respuesta	34	69.39	100.00
Total	49	100.00	

**Anexo 10.2.3. Melodía 3: jazz. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor.**

Melodía 3 - jazz			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Take five	2	4.08	4.08
Sin respuesta	47	95.92	100.00
Total	49	100.00	

Melodía 3 - jazz			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Louis Armstrong	1	2.04	2.04
Sin respuesta	48	97.96	100.00
Total	49	100.00	

**Anexo 10.2.4. Melodía 4: pasillo. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor.**

Melodía 4 - pasillo			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Como si fuera un niño	2	4.08	4.08
Guayaquil de mis amores	2	4.08	8.16
La llama apasionada	1	2.04	10.20
Sin respuesta	44	89.80	100.00
Total	49	100.00	

Melodía 4 - pasillo			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Julio Jaramillo	1	2.04	2.04
Sin respuesta	48	97.96	100.00
Total	49	100.00	

**Anexo 10.3. Resultados de evaluación de retención. Relación entre opinión de retención por parte de los encuestados y aciertos conseguidos en las melodías reproducidas.**

<b>Retención</b>			
<b>Ajuste Melodía 1</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Total</b>
Original	24,49	22,45	46,94
Opción 1	4,08	2,04	6,12
Opción 2	10,20	6,12	16,33
No lo recuerdo	30,61	0,00	30,61
<b>Total</b>	<b>69,39</b>	<b>30,61</b>	<b>100,00</b>

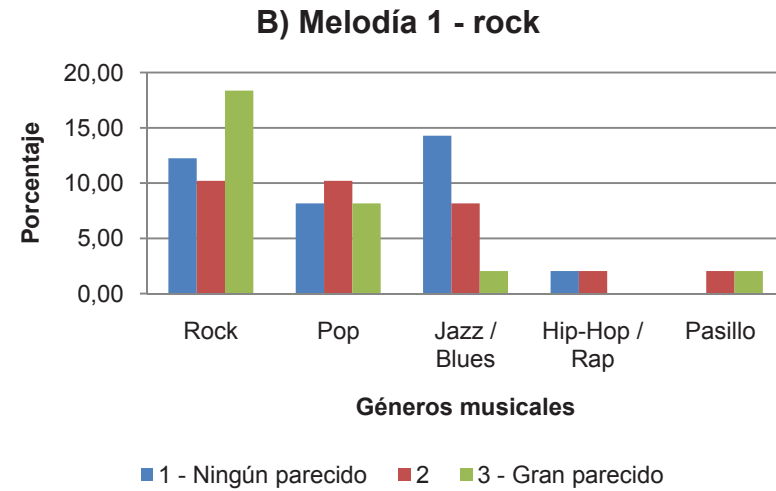
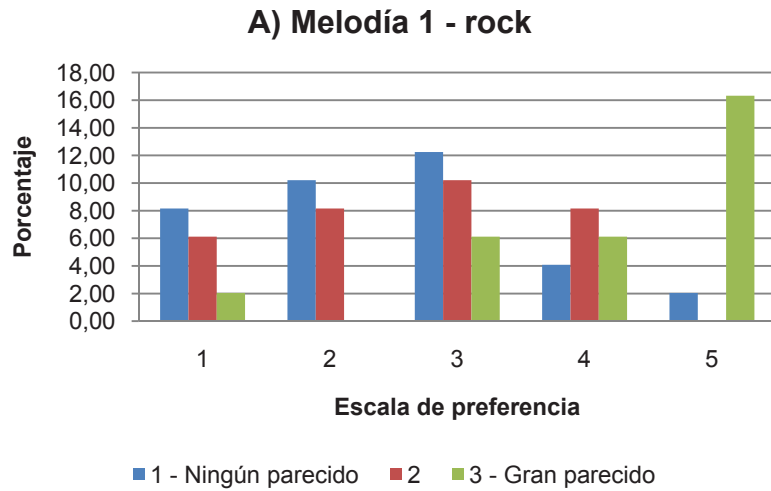
<b>Retención</b>			
<b>Ajuste Melodía 2</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Total</b>
Original	16,33	42,86	59,18
Opción 1	6,12	8,16	14,29
Opción 2	2,04	6,12	8,16
No lo recuerdo	18,37	0,00	18,37
<b>Total</b>	<b>42,86</b>	<b>57,14</b>	<b>100,00</b>

<b>Retención</b>			
<b>Ajuste Melodía 3</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Total</b>
Original	26,53	32,65	59,18
Opción 1	4,08	8,16	12,24
Opción 2	2,04	2,04	4,08
No lo recuerdo	24,49	0,00	24,49
<b>Total</b>	<b>57,14</b>	<b>42,86</b>	<b>100,00</b>

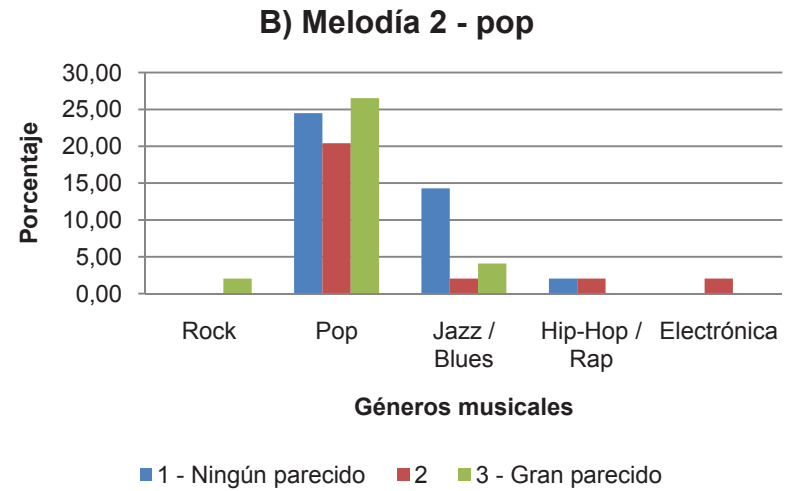
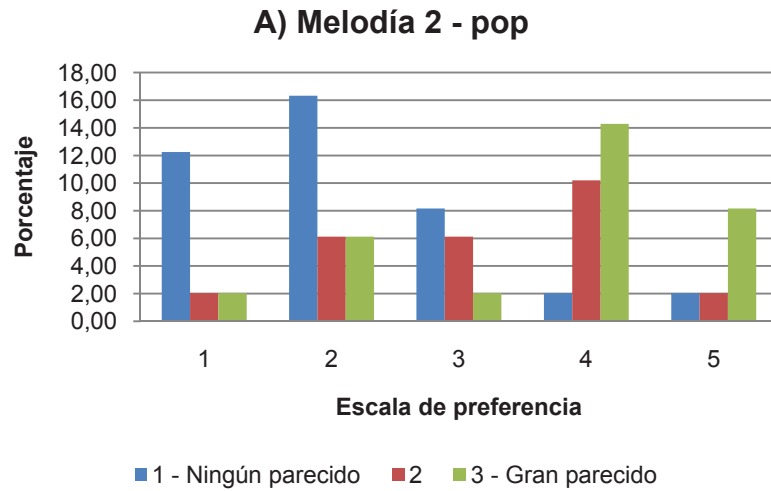
<b>Retención</b>			
<b>Ajuste Melodía 4</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Total</b>
Original	8,16	51,02	59,18
Opción 1	2,04	16,33	18,37
Opción 2	6,12	10,20	16,33
No lo recuerdo	2,04	4,08	6,12
<b>Total</b>	<b>18,37</b>	<b>81,63</b>	<b>100,00</b>

**Anexo 10.4. Resultados de la evaluación de asociación psicológica de melodías.**

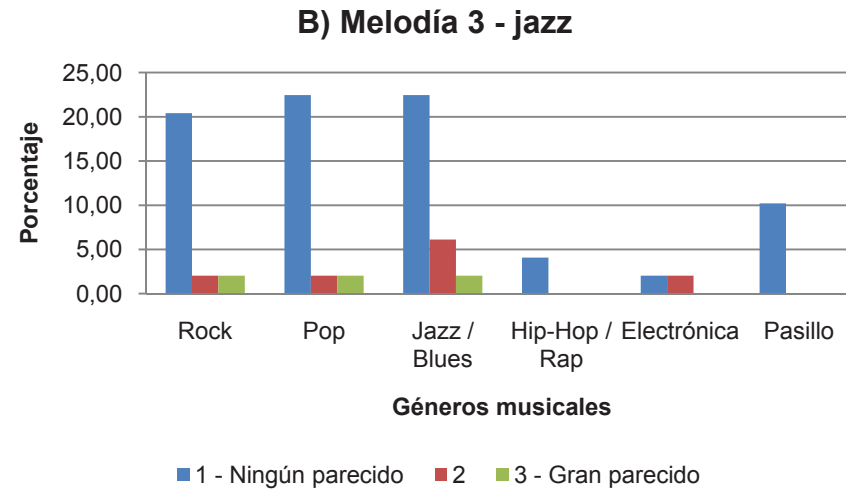
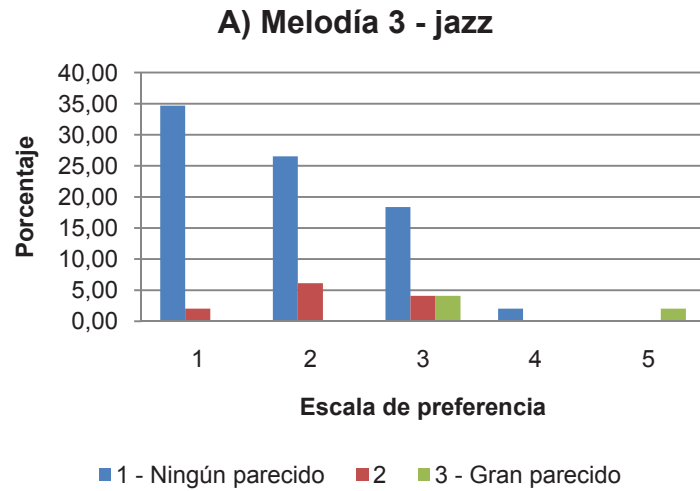
**Anexo 10.4.1. Melodía 1: A) Relación entre similitud y preferencia; B) Relación entre similitud y género musical.**



**Anexo 10.4.2. Melodía 2: A) Relación entre similitud y preferencia; B) Relación entre similitud y género musical.**

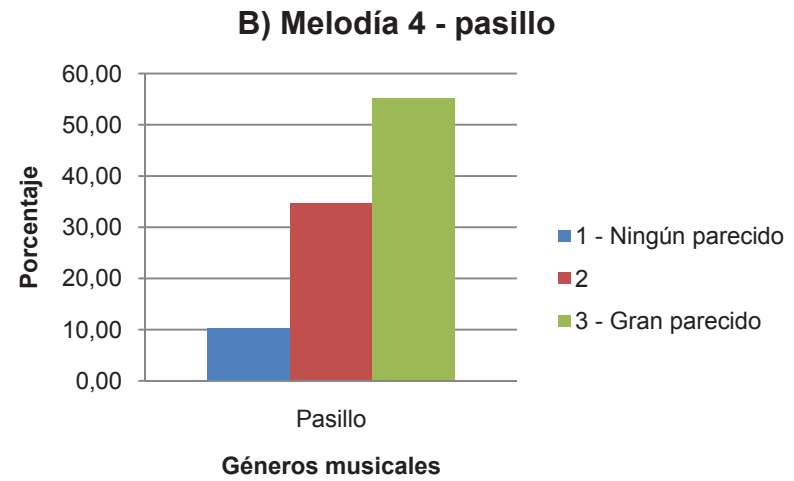
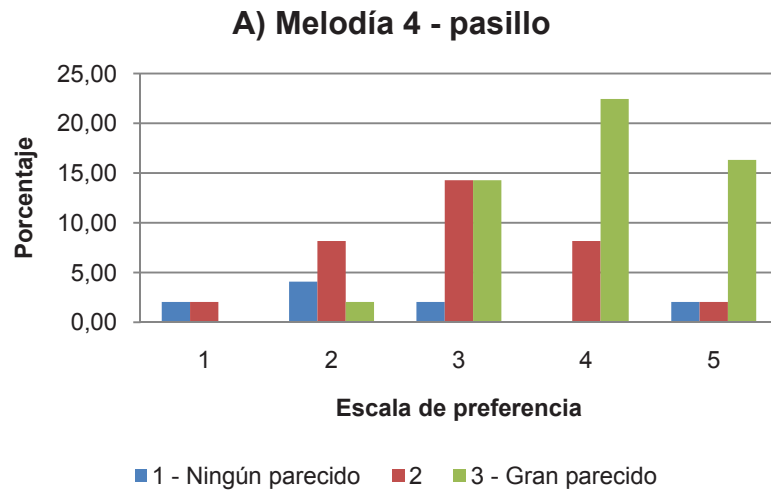


**Anexo 10.4.3. Melodía 3: A) Relación entre similitud y preferencia; B) Relación entre similitud y género musical.**





**Anexo 10.4.4. Melodía 4: A) Relación entre similitud y preferencia; B) Relación entre similitud y género musical.**



**Anexo 10.4.5. Cuadro parámetros de similitud encontrados por los encuestados. Melodía 1: rock.**

Melodía 1 - rock	1		2		3		4		5	
Parámetro musical	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Tempo	21	42.86	-	-	-	-	-	-	-	-
Final de las melodías (cadencias)	6	12.24	13	26.53	-	-	-	-	-	-
Movimiento melódico	9	18.37	7	14.29	5	10.20	-	-	-	-
Frase melódica	8	16.33	3	6.12	9	18.37	4	8.16	-	-
Emoción transmitida	1	2.04	4	8.16	3	6.12	2	4.08	3	6.12
Figuración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sin respuesta	4	8.16	22	44.90	32	65.31	43	87.76	46	93.88
Total	49	100,00	49	100,00	49	100,00	49	100,00	49	100,00

**Anexo 10.4.6. Cuadro parámetros de similitud encontrados por los encuestados. Melodía 2: pop.**

Melodía 2 - pop	1		2		3		4	
Parámetro musical	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Tempo	9	18.37	-	-	-	-	-	-
Final de las melodías (cadencias)	5	10.20	3	6.12	-	-	-	-
Movimiento melódico	6	12.24	3	6.12	2	4.08	-	-
Frase melódica	7	14.29	6	12.24	3	6.12	1	2.04
Emoción transmitida	4	8.16	2	4.08	2	4.08	3	6.12
Figuración	1	2.04	-	-	-	-	-	-
Sin respuesta	17	34.69	35	71.43	42	85.71	45	91.84
Total	49	100,00	49	100,00	49	100,00	49	100,00

**Anexo 10.4.7. Cuadro parámetros de similitud encontrados por los encuestados. Melodías 3: jazz.**

Melodía 3 - jazz	1		2		3		4	
Parámetro musical	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Tempo	14	28.57	-	-	-	-	-	-
Final de las melodías (cadencias)	5	10.20	3	6.12	-	-	-	-
Movimiento melódico	6	12.24	6	12.24	3	6.12	-	-
Frase melódica	5	10.20	3	6.12	2	4.08	1	2.04
Emoción transmitida	2	4.08	3	6.12	3	6.12	1	2.04
Figuración	-	-	-	-	-	-	-	-
Sin respuesta	17	34.69	34	69.39	41	83.67	47	95.92
Total	49	100,00	49	100,00	49	100,00	49	100,00

**Anexo 10.4.8. Cuadro parámetros de similitud encontrados por los encuestados. Melodía 4: pasillo.**

Melodía 4 - pasillo	1		2	
Parámetro musical	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Tempo	4	8.16	-	-
Final de las melodías (cadencias)	2	4.08	-	-
Movimiento melódico	3	6.12	1	2.04
Frase melódica	2	4.08	2	4.08
Emoción transmitida	2	4.08	-	-
Figuración	-	-	-	-
Sin respuesta	36	73.47	46	93.88
Total	49	100,00	49	100,00

**Anexo 10.4.9. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor. Melodía 1: rock.**

Melodía 1 - rock			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
In bloom	2	4.08	4.08
Sin respuesta	47	95.92	100.00
Total	49	100.00	100.00

Melodía 1 - rock			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Nirvana	8	16.33	16.33
Sin respuesta	41	83.67	100.00
Total	49	100.00	100.00

**Anexo 10.4.10. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor. Melodía 2: pop.**

Melodía 2 - pop			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Like a virgin	10	20.41	20.41
Sin respuesta	39	79.59	100.00
Total	49	100.00	100.00

Melodía 2 - pop			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Madonna	10	20.41	20.41
Sin respuesta	39	79.59	100.00
Total	49	100.00	100.00

**Anexo 10.4.11. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor. Melodía 3: jazz.**

Melodía 3 - jazz			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
Sin respuesta	49	100.00	100.00
Total	49	100.00	100.00

Melodía 3 - jazz			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Sin respuesta	49	100.00	100.00
Total	49	100.00	100.00

**Anexo 10.4.12. Cuadro de respuestas de identificación de título e intérprete/compositor. Melodía 4: pasillo.**

Melodía 4 - pasillo			
Título de la canción	Frec.	Porcent.	Acum.
El alma en los labios	2	4.08	4.08
Guayaquil de mis amores	3	6.12	10.20
Lamparilla	1	2.04	12.24
Sombras	16	32.65	44.90
Ángel de luz	2	4.08	48.98
Sin respuesta	25	51.02	100.00
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Melodía 4 - pasillo			
Intérprete/ Compositor	Frec.	Porcent.	Acum.
Carlos Brito	2	4.08	4.08
Carlota Jaramillo	1	2.04	6.12
Julio Jaramillo	2	4.08	10.20
Sin respuesta	44	89.80	100.00
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

### Anexo 11. Cuadro de procesamiento de las muestras de audio para la evaluación de complejidad.

Tema musical	Tono	Sección escogida [min:seg]	Mención del procesamiento	Especificación del procesamiento: muestra 1 (original)	Especificación del procesamiento: muestra 2	Especificación del procesamiento: muestra 3
Bohemian rhapsody	Bb	0:56 a 1:23	Alteración del movimiento melódico	Para este fragmento de la melodía existe una distancia de una octava entre la nota más baja y la más alta, pero cuyo intervalo más grande entre dos notas consecutivas es de una 3ra mayor. Existen tresillos de corchea utilizados en varios compases como recursos rítmico-melódicos que dan fluidez a la melodía. El unísono es el intervalo más utilizado y la 2da mayor es muy frecuente a lo largo de la melodía.	Alteración de cinco notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 2da mayor ascendente a unísono (compás 2, nota 2); 2da menor descendente a 2da mayor ascendente (compás 3, nota 4); 2da mayor ascendente a 2da menor descendente (compás 4, nota 2); 2da mayor descendente a 2da menor ascendente (compás 6, nota 2); unísono a 3ra menor descendente (compás 7, nota 5).	Alteración de cinco notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: Unísono a 3ra menor ascendente (compás 2, nota 6); 2da menor ascendente a 3ra menor ascendente (compás 4, nota 1); unísono a 2da mayor ascendente (compás 6, nota 3); unísono a 2da menor descendente (compás 7, nota 4); 3ra menor descendente a 2da menor descendente (compás 7, nota 6).
Heal the world	A	4:09 a 4:33	Alteración del movimiento melódico	En este fragmento de la melodía existe una distancia de una 11va menor entre la nota más baja y la más alta, siendo el intervalo más grande entre dos notas consecutivas el de una 6ta mayor. Se marca la utilización de grupos de corcheas y semicorcheas para llevar la melodía, con patrones similares entre todos los compases. El intervalo más utilizado es la 2da mayor, seguida por el unísono que es muy frecuente.	Alteración de siete notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: Unísono a 2da mayor descendente (compás 2, nota 3); unísono a 3ra menor ascendente (compás 3, nota 1); 2da menor ascendente a 2da mayor descendente (compás 5, nota 4); unísono a 2da menor ascendente (compás 5, nota 6); unísono a 2da mayor ascendente (compás 6, nota 7); 2da mayor ascendente a unísono (compás 7, nota 5); 2da menor ascendente a unísono (compás 7, nota 9).	Alteración de seis notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 2da menor ascendente a unísono (compás 3, nota 2); unísono a 2da mayor descendente (compás 4, nota 3); 2da mayor ascendente a unísono (compás 4, nota 6); 2da mayor descendente a 3ra menor ascendente (compás 7, nota 2); 2da menor descendente a 2da menor ascendente (compás 8, nota 2); 2da mayor ascendente a 3ra menor ascendente (compás 8, nota 4).

Take five	Gb	0:21 a 0:36	Alteración del movimiento melódico	<p>En este fragmento de la melodía existe una 9na menor entre la nota más baja y la más alta, siendo el intervalo más grande entre dos notas consecutivas el de 6ta menor. Los patrones rítmico-melódicos repetidos las articulaciones, el compás utilizado y el género al que pertenece la melodía sugieren un movimiento rítmico sincopado a pesar de tener arreglos de corcheas y semicorcheas que se repiten a lo largo de la melodía. El intervalo más utilizado es de 2da menor, que está presente en casi el 50% de las notas ejecutadas. El unísono no se utiliza más que en una ocasión, para retomar la frase principal.</p>	<p>Alteración de cinco notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 2da mayor descendente a 4ta justa descendente (compás 2, nota 5); 2da menor descendente a unísono (compás 4, nota 2); 2da menor descendente a 3ra menor ascendente (compás 6, nota 3); 2da mayor descendente a 3ra menor ascendente (compás 7, nota 6); 2da mayor ascendente a 3ra menor ascendente (compás 8, nota 6).</p>	<p>Alteración de cinco notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 2da menor ascendente a unísono (compás 2, nota 1); 2da menor descendente a 2da mayor descendente (compás 2, nota 3); 3ra menor descendente a 2da menor descendente (compás 4, nota 5); 2da menor ascendente a unísono (compás 6, nota 2); 2da menor descendente a 2da mayor ascendente (compás 8, nota 4).</p>
Al oído	C	1:55 a 2:20	Alteración del movimiento melódico.	<p>En este fragmento de la melodía existe una distancia de una 9na menor entre la nota más baja y la más alta, siendo el intervalo más grande entre dos notas consecutivas el de 6ta mayor. Al inicio de este fragmento se hace la modulación de la tonalidad C a Cm, sin embargo las alteraciones de escala son cambiadas constantemente para acomodarse a las de la tonalidad mayor por la naturaleza del tipo de notas utilizadas en la composición del pasillo. Predomina el uso de corcheas a lo largo del fragmento, encontrándose notas de gracia en varias partes de la melodía. El intervalo que está presente con mayor frecuencia es el de 2da menor, habiendo una distribución uniforme en el uso de los demás intervalos, con la excepción de los intervalos de 6ta (mayor y menor)</p>	<p>Alteración de cuatro notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 2da menor descendente a 2da mayor descendente (compás 3, nota 5); unísono a 2da menor ascendente (compás 5, nota 4); unísono a 2da mayor ascendente (compás 7, nota 4); 2da menor ascendente a 3ra menor ascendente (compás 9, nota 5).</p>	<p>Alteración de cinco notas a lo largo del fragmento, cambiando los intervalos originales que forman con su nota antecesora de la siguiente manera: 3ra menor descendente a 2da menor descendente (compás 3, nota 2); unísono a 3ra mayor descendente (compás 5, nota 3); unísono a 3ra menor ascendente (compás 7, nota 2); 6ta mayor ascendente a 7ma menor ascendente (compás 11, nota 3).</p>

**Anexo 12. Cuadro de procesamiento de las muestras de audio para la evaluación de predictibilidad.**

<b>Tema musical</b>	<b>Tono</b>	<b>Sección escogida [min:seg]</b>	<b>Mención del procesamiento</b>	<b>Especificación del procesamiento: muestra 1</b>	<b>Especificación del procesamiento: muestra 2</b>	<b>Especificación del procesamiento: muestra 3</b>
This masquerade	Fm	01:35 a 01:54	Modificación de la cadencia de la primera frase y de la cadencia de la frase final	Cadencias libres (original): ambas cadencias concluyen en la nota tónica; en la segunda frase se da la resolución típica de nota sensible a fundamental	Cadencias libres: en la primera cadencia, se concluye en la subdominante o IV grado; en la cadencia final, se resuelve de nota sensible a dominante o V grado	Cadencias libres: en la primera frase concluye en VII grado; en la final, la cadencia se invierte y va del I grado a descansar en el VII grado
Moonlight serenade	Cm	00:00 a 00:39	Modificación de la cadencia final	Cadencia libre: existe un movimiento variado, primero descendente con un intervalo de 6ta menor; luego ascendente con uno de 2da menor y otro de 3ra menor para concluir en el I grado	Cadencia libre: usa intervalos descendentes de 2 mayor, 4ta perfecta y 3ra mayor para concluir en el primer grado	Cadencia libre (original): emplea dos veces el mismo intervalo de 3ra menor descendente para finalizar en el II grado luego de una breve frase con notas de paso ajenas a la escala
Heal the world	A	01:09 a 01:20	Modificación de la cadencia final	Cadencia libre (original): en vez de concluir en el I grado, lo hace en la dominante mediante el mismo movimiento de 2da mayor	Cadencia libre: el cambio es mínimo, del III grado se resuelve en la tónica	Cadencia libre: está resuelta en el III grado (C#), que es la misma nota fundamental del acorde usado justo en esta parte de la canción
High	Bb	01:15 a 01:33	Modificación de la cadencia final	Cadencia libre: utilizando la escala pentatónica se genera un movimiento melódico descendente con intervalos pequeños de 2da mayor y 3ra menor. Concluye en el III grado	Cadencia libre (original): del III grado concluye en la nota fundamental	Cadencia rota: recurre al mismo intervalo solo que empleando la 8va; prosigue una cadencia rota (del V al VI grado)



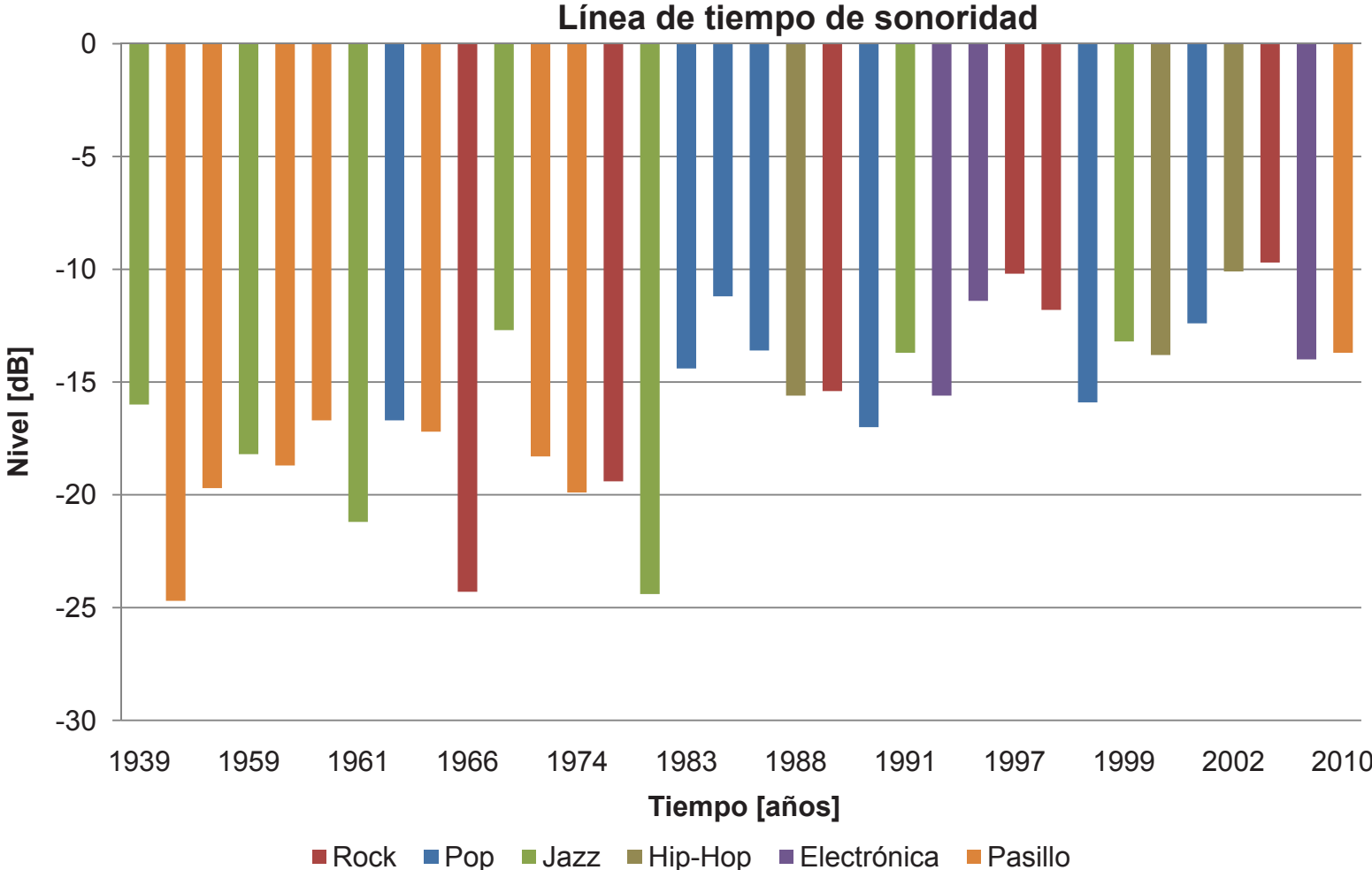
Bohemian rhapsody	Bb	01:23 a 01:45	Modificación de la cadencia final	Cadencia libre: es más larga, se da en los tres últimos compases con intervalos de 3ra menor (más pequeños que los originales); el movimiento melódico es similar al original y concluye en el VI grado (G)	Cadencia libre (original): se da en los tres últimos compases iniciando con intervalos de 4ta perfecta; el movimiento melódico es con intervalos de 2da mayor resolviendo en el I grado	Cadencia libre: con progresiones cortas en lugar de intervalos marcados; el movimiento melódico cambia bastante en la cadencia y resuelve con una sucesión ascendente hasta el VII grado
Fly away	Dm	01:25 a 01:48	Modificación de la cadencia final	Cadencia libre: se utiliza el mismo intervalo de 2da mayor que en la versión original solo que en vez de resolver de II a I grado, lo hace de dominante a subdominante (V a IV)	Cadencia libre: de I a VII grado, utilizando el mismo intervalo de 2da mayor y difiere escasamente con la muestra original	Cadencia libre (original): aunque es un intervalo no tan común para resolver respecto al género de la canción, se da una cadencia del II al I grado

### Anexo 13. Temas musicales utilizados en el proyecto.

Artista / compositor	Temas musicales	Año	Género	Tono	Tempo [bpm]	Duración aprox. [min:seg]	Duración muestra [min:seg]	Estudio	Parámetro a evaluar
Armin van Buuren & Jan Vayne	Serenity	2009	Electrónica	Dm	136	02:57	00:12	Sonoridad	Compresión
Cypress Hill	Siempre peligroso	1999	Hip-hop / rap	D#m	92,11	03:57	00:10	Sonoridad	Compresión
Ron Miller, Orlando Murden (Michael Bubl�)	For once in my life	1967	Jazz	Gm	94,45	02:34	00:11	Sonoridad	Compresión
César Guerrero (Juan Fernando Velasco)	El aguacate	2010	Pasillo	Em	61,99	03:30	00:14	Sonoridad	Compresión
Elton John	I'm still standing	1983	Pop	A#m	88,74	03:03	00:12	Sonoridad	Compresión
Aerosmith	Nine lives	1997	Rock	D	83,89	04:00	00:11	Sonoridad	Compresión
Kemco, Nintendo	Top gear (soundtrack)	1992	Electrónica	Cm	156,24	03:54	00:12	Sonoridad	Ecualización
Eminem	Lose yourself	2002	Hip-hop / rap	Dm	171,44	05:20	00:11	Sonoridad	Ecualización
Herbie Hancock	Watermelon man	(1962) 1999	Jazz	Fm	93,56	09:15	00:13	Sonoridad	Ecualización
Gerardo Guevara	El espantapájaros	1955	Pasillo	Em	99,59	03:11	00:13	Sonoridad	Ecualización
Miguel Bos�	Duende	1987	Pop	E	126,63	05:07	00:12	Sonoridad	Ecualización
Metallica	Frantic	2003	Rock	Fm	81,03	05:50	00:10	Sonoridad	Ecualización
Prodigy	Firestarter	1996	Electrónica	Am	141,5	04:41	00:11	Sonoridad	Nivel
N.W.A	Fuck tha police	1988	Hip-hop / rap	D#m	98,62	05:46	00:11	Sonoridad	Nivel
Henry Mancini (Louis Armstrong)	Moon river	1961	Jazz	Gm	87,8	02:56	00:16	Sonoridad	Nivel
Francisco Paredes H (Trío Los Reales)	El alma en los labios	1960	Pasillo	Gm	65,555	03:02	00:14	Sonoridad	Nivel

The Beatles	In my life	1965	Pop	A	51,66	02:26	00:09	Sonoridad	Nivel
The Rolling Stones	Under my thumb	1966	Rock	E	126,65	03:43	00:07	Sonoridad	Nivel
Benigna Dávalos (Dúo Benitez & Valencia)	Ángel de luz	1960	Pasillo	Am	147,78	03:07	00:48	Melodía	Afinación
Christina Aguilera	The voice within	2002	Pop	Am	139,96	05:06	01:28	Melodía	Afinación
Paul Desmond (Dave Bruebeck)	Take five	1959	Jazz	Gb	176	04:00	00:14	Melodía	Complejidad
Carlos Guerra Paredes (Huberto Santacruz)	Al oído	1955	Pasillo	C	90,63	02:55	00:21	Melodía	Complejidad
Michael Jackson	Heal the world	1991	Pop	A	81,17	05:17	00:25	Melodía	Complejidad / Predictibilidad
Queen	Bohemian rhapsody	1975	Rock	Bb	71,415	05:53	00:26	Melodía	Complejidad / Predictibilidad
Glenn Miller	Moonlight serenade	1939	Jazz	Cm	78,325	03:27	00:39	Melodía	Predictibilidad
Leon Russell (George Benson)	This masquerade	1976	Jazz	Fm	90,46	08:04	00:18	Melodía	Predictibilidad
Miguel Ángel Casares (Hnos. Miño Naranjo)	Lamparilla	1965	Pasillo	Am	92,38	03:03	00:36	Melodía	Predictibilidad
Enrique Espín Yopez (Orq, Claudio Fabri)	Pasional	1974	Pasillo	Am	97,47	02:58	00:24	Melodía	Predictibilidad
Lighthouse Family	High	1998	Pop	Bb	102,02	05:13	00:17	Melodía	Predictibilidad
Lenny Kravitz	Fly away	1998	Rock	Dm	80	03:41	00:23	Melodía	Predictibilidad
Irving Gordon (Nat King Cole & Natalie Cole)	Unforgettable	(1951) 1991	Jazz	Bb	73,999	03:27	00:23	Melodía	Relación
Carlos Brito (Julio Jaramillo)	Sombras	1970	Pasillo	Em	103	02:50	00:29	Melodía	Relación
Madonna	Like a virgin	1984	Pop	B	119,9	03:11	00:37	Melodía	Relación
Nirvana	In bloom	1991	Rock	Bb	77,67	04:13	00:41	Melodía	Relación

Anexo 14. Línea de tiempo del nivel de sonoridad de las muestras elegidas.



**Anexo 15. Esquema de normalización de nivel de las muestras.**

<b>Artista / compositor</b>	<b>Temas musicales</b>	<b>Nivel dB RMS muestra (L/R)</b>	<b>Nivel dB RMS original (L/R)</b>	<b>Variación dB RMS</b>	<b>Nivel dB RMS final (L/R)</b>
Armin van Buuren & Jan Vayne	Serenity	-12,5	-14	0,5	-12
Cypress Hill	Siempre peligroso	-12,9	-13,8	2,9	-10
Ron Miller, Orlando Murden (Michael Bubl�)	For once in my life	-11,5	-12,7	-3,5	-15
César Guerrero (Juan Fernando Velasco)	El aguacate	-12,2	-13,7	-2,8	-15
Elton John	I'm still standing	-13,4	-14,4	1,4	-12
Aerosmith	Nine lives	-10	-10,2	-0,6	-10,6
Kemco, Nintendo	Top gear (soundtrack)	-15	-15,6	3	-12
Eminem	Lose yourself	-8,4	-10,1	-1,6	-10
Herbie Hancock	Watermelon man	-13,7	-13,2	-1,3	-15
Gerardo Guevara	El espantap�jaros	-21,4	-24,7	6,4	-15
Miguel Bos�	Duende	-13,6	-13,6	1,6	-12
Metallica	Frantic	-8,3	-9,7	-2,3	-10,6
Prodigy	Firestarter	-9,6	-11,4	-2,4	-12
N.W.A	Fuck tha police	-10,8	-15,6	0,8	-10
Henry Mancini (Louis Armstrong)	Moon river	-22,2	-21,2	7,2	-15
Francisco Paredes H (Trío Los Reales)	El alma en los labios	-18	-18,7	3	-15
The Beatles	In my life	-15,7	-16,7	3,7	-12
The Rolling Stones	Under my thumb	-17,3	-24,3	6,7	-10,6

Nombre de archivo: Tesis Bedoya - Quintana (2011-02-01).docx  
Directorio: C:\Documents and Settings\MgRd\My Documents  
Plantilla: C:\Documents and Settings\MgRd\Application  
Data\Microsoft\Plantillas\Normal.dotm  
Título:  
Asunto:  
Autor: HavEaN!(eDaY!  
Palabras clave:  
Comentarios:  
Fecha de creación: 1/30/2011 7:09:00 PM  
Cambio número: 55  
Guardado el: 2/1/2011 3:35:00 PM  
Guardado por: Daniel Bedoya R.  
Tiempo de edición: 340 minutos  
Impreso el: 2/1/2011 3:35:00 PM  
Última impresión completa  
Número de páginas: 221  
Número de palabras: 44.057 (aprox.)  
Número de caracteres: 251.130 (aprox.)