

**UNIVERSIDAD TÉCNICA PRIVADA COSMOS
UNITEPC
CARRERA DE INGENIERIA DE SONIDO**



**“ELABORACIÓN DE UN MÉTODO DE ENTRENAMIENTO
AUDITIVO BASADO EN EL ACERVO MUSICAL FOLCLÓRICO
PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE
SONIDO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA PRIVADA COSMOS DE
LA CIUDAD DE COCHABAMBA”**

**Proyecto de Grado presentado para optar el título
de licenciatura en Ingeniería de Sonido**

**POSTULANTE: PAOLO CESAR FARFAN RETAMOZO
TUTOR: ING. GASTÓN GONZALO ALIAGA COSSÍO**

**Cochabamba – Bolivia
2019**

DEDICATORIA

A mi madre Charito, por ser mi motor de vida, la que siempre conlleva todos mis sueños y me ayuda a volverlos realidad.

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto no hubiera sido posible sin la inestimable colaboración y apoyo de una serie de personas a las que me gustaría mencionar y agradecer.

En primer lugar, agradecer a mi tutor, Gastón Gonzalo Aliaga Cossío, el cual creyó en la propuesta desde el primer momento, animándome a su desarrollo y aconsejándome en cada problema o limitación que me encontraba.

En segundo lugar, y como no, mi familia, por su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera. Gracias por todo el esfuerzo empleado a pesar de los problemas y limitaciones.

Por último, agradecer a Sergio Terán, un pilar fundamental para haber llegado hasta aquí. Gracias querido ingeniero por su apoyo y consejos a lo largo de la carrera. Han sido 5 años maravillosos para mí, por lo que le deseo una vida llena de éxitos, oportunidades y alegrías.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I.....	3
PRESENTACIÓN DE LA TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:	4
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:	5
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA:	5
1.5. DELIMITACIÓN.....	5
1.5.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL	5
1.5.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO CONTEXTUAL	6
2.1. LOCALIZACIÓN Y BREVE HISTORIA	6
CAPÍTULO III.....	11
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	11
3.1. EL ENTRENAMIENTO AUDITIVO Y EL SOLFEO, UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA... 11	11
3.2. PSICOFÍSICA Y PSICOACÚSTICA.....	14
3.3. GENERALIDADES DEL SISTEMA AUDITIVO	15
3.4. EL SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO	16
3.4.1. OÍDO EXTERNO.....	17
3.4.2. OÍDO MEDIO	19
3.4.3. OÍDO INTERNO	20
3.4.4. MECANISMO DE RECEPCIÓN DE FRECUENCIAS EN LA CÓCLEA O CARACOL.	20
3.5. UMBRALES DE AUDICIÓN	23
CONCEPTOS ESENCIALES	25
3.5.1. SONIDO	25
3.5.2. VELOCIDAD DEL SONIDO.....	25
3.5.3. FRECUENCIA Y LONGITUD DE ONDA.....	27
3.5.4. PERÍODO	29
3.5.5. LA FASE.....	30

3.6.	SONORIDAD	30
3.6.1.	EL DECIBELIO	31
3.6.2.	EI SONIO	31
3.6.3.	EI FONIO	32
3.6.4.	CURVAS ISOFÓNICAS.....	32
3.6.5.	EDAD, SEXO Y NACIONALIDAD	34
3.7.	FUNDAMENTOS DEL AUDIO DIGITAL	36
3.7.1.	CONVERSIÓN AD/DA.....	36
3.7.1.1.	MUESTREO	37
3.7.1.2.	CUANTIFICACIÓN	38
3.7.1.3.	CODIFICACIÓN	40
3.8.	PROCESADO Y EFECTOS DE AUDIO.....	40
3.8.1.	FRECUENCIALES	41
3.8.1.1.	ECUALIZADORES	41
3.8.1.2.	PARTES DE UN ECUALIZADOR	41
3.8.1.3.	TIPOS DE FILTROS	42
3.8.1.4.	TIPOS DE ECUALIZADORES	45
3.8.1.5.	ANCHO DE BANDA.....	47
3.9.	TONO PURO.....	49
3.10.	RUIDO ROSA.....	50
3.11.	RUIDO BLANCO.....	50
3.12.	LA IMPORTANCIA DE NUESTRA CULTURA	51
CAPÍTULO IV		52
DISEÑO METODOLÓGICO		52
4.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	52
4.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
4.2.1.	INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA	52
4.2.2.	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.....	53
4.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	53
4.4.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	53
4.5.	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	53
4.5.1.	La observación	53
4.5.2.	La encuesta	54
4.6.	FUENTES DE INFORMACIÓN	63
4.6.1.	FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA	63
4.6.2.	FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS.....	64
4.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL	64
4.8.	DISEÑO MUESTRAL	64
4.8.1.	DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS	64
4.8.2.	TAMAÑO DE MUESTRA	64
4.8.3.	TÉCNICAS DE MUESTREO	65

4.9. PROCEDIMIENTO	66
4.9.1. RECONOCIMIENTO FRECUENCIAL.....	66
4.9.2. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN TONOS PUROS	67
4.9.2.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “TONOS PUROS”	67
4.9.2.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE TONOS PUROS	72
4.9.2.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS	75
4.9.2.4. BANCO DE AUDIOS DE EJERCICIOS DE TONOS PUROS	85
4.9.3. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA	86
4.9.3.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “RUIDO ROSA”	86
4.9.3.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE RUIDO ROSA	88
4.9.3.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS	91
4.9.3.4. BANCO DE AUDIOS DE EJERCICIOS – RUIDO ROSA.....	102
4.9.4. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 3, 4 Y 5 BANDAS CON RUIDO ROSA	104
4.9.4.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN	104
4.9.4.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS EN RUIDO ROSA.	111
4.9.4.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS	112
4.9.5. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS MEDIANTE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.	118
4.9.5.1. ARTISTAS SELECCIONADOS:.....	119
4.9.5.2. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “CANCIONES DE ACERVO FOLCLORICO”	134
4.9.5.3. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO	136
4.9.5.4. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS	137
4.9.6. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 3, 4 Y 5 BANDAS CON CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.....	150
CAPÍTULO V	156
PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS.....	156
5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DEL CUESTIONARIO N° 1.....	156
5.1.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	157
5.1.1.1. EVALUACIÓN N° 1 “RECONOCIMIENTO DE TONOS PUROS”	157
5.1.1.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	163
5.1.1.3. EVALUACIÓN N° 2 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA”	163
5.1.1.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	171
5.1.2. EVALUACIÓN N° 3 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO”.....	172
5.1.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	177
5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DEL CUESTIONARIO N° 2.....	178
5.2.1. EVALUACIÓN N° 1 “RECONOCIMIENTO DE TONOS PUROS”	180
5.2.1.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	182
5.2.2. EVALUACIÓN N° 2 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA”	183
5.2.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	186
5.2.3. EVALUACIÓN N° 3 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO”.....	187
5.2.3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	191
CAPÍTULO VI	193

PROPUESTA	193
6.1. DESARROLLO	193
6.2. PROPUESTA DE LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.....	193
6.3. NIVEL AUDITIVO	195
6.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	196
6.5. PROPUESTAS DE TRABAJO FUTURAS	197
CONCLUSIONES.....	198
RECOMENDACIONES.....	199
BIBLIOGRAFIA	201
ANEXOS	202

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i>	16
<i>Figura 2</i>	18
<i>Figura 3</i>	19
<i>Figura 4</i>	23
<i>Figura 5</i>	24
<i>Figura 6</i>	30
<i>Figura 7</i>	33
<i>Figura 8</i>	35
<i>Figura 9</i>	35
<i>Figura 10</i>	38
<i>Figura 11</i>	39
<i>Figura 12</i>	40
<i>Figura 13</i>	42
<i>Figura 14</i>	43
<i>Figura 15</i>	43
<i>Figura 16</i>	44
<i>Figura 17</i>	44
<i>Figura 18</i>	45
<i>Figura 19</i>	46
<i>Figura 20</i>	46
<i>Figura 21</i>	48
<i>Figura 22</i>	68
<i>Figura 23</i>	69
<i>Figura 24</i>	70
<i>Figura 25</i>	71
<i>Figura 26</i>	71
<i>Figura 27</i>	74
<i>Figura 28</i>	85
<i>Figura 29</i>	87

<i>Figura 30</i>	87
<i>Figura 31</i>	88
<i>Figura 32</i>	90
<i>Figura 33</i>	103
<i>Figura 34</i>	104
<i>Figura 35</i>	106
<i>Figura 36</i>	108
<i>Figura 37</i>	109
<i>Figura 38</i>	110
<i>Figura 39</i>	110
<i>Figura 40</i>	112
<i>Figura 41</i>	120
<i>Figura 42</i>	121
<i>Figura 43</i>	122
<i>Figura 44</i>	123
<i>Figura 45</i>	124
<i>Figura 46</i>	125
<i>Figura 47</i>	126
<i>Figura 48</i>	127
<i>Figura 49</i>	128
<i>Figura 50</i>	129
<i>Figura 51</i>	130
<i>Figura 52</i>	131
<i>Figura 53</i>	132
<i>Figura 54</i>	132
<i>Figura 55</i>	133
<i>Figura 56</i>	134
<i>Figura 57</i>	135
<i>Figura 58</i>	149
<i>Figura 59</i>	194
<i>Figura 60</i>	195
<i>Figura 61</i>	196

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad la enseñanza y el adiestramiento del sentido auditivo en las ramas del audio profesional; mediante el desarrollo de un método interactivo de entrenamiento auditivo en el parametro de reconocimiento frecuencial basado en el acervo musical folclórico de nuestro país; en él, se analizarán los distintos parámetros que involucran el efecto sonoro; divididos en tres grupos principales: reconocimiento de frecuencias en tonos puros, ruido rosa y aplicación en canciones de música folclórica. Cada uno es independiente entre sí permitiendo elegir el tipo de ejercicio que más se acople a las necesidades de cada estudiante.

Este trabajo responde a la necesidad de contar con una herramienta adicional para los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sonido de la Universidad Técnica Privada Cosmos, así como para los profesionales dedicados al audio, que, mediante ejercicios prácticos, podrán fortalecer y desarrollar el sentido auditivo, indispensable en esta carrera.

INTRODUCCIÓN

En el proyecto se va a desarrollar un método de entrenamiento auditivo para la universidad técnica privada cosmos basado en folklore nacional. Dicho sistema pretende estar destinadas principalmente a estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido y a su vez a profesionales (productores, diseñadores sonoros, técnicos e ingenieros de sonido).

El entrenamiento auditivo psicoacústico busca educar y afinar el oído para que esté sea capaz de identificar y caracterizar las diferentes cualidades y parámetros del material sonoro, lo cual se considera requisito indispensable para los profesionales del audio.

Nuestro sistema buscará tratar el sonido desde el aspecto frecuencial. Para ello, mediante un orden cronológico se elaborará un método que aplicará señales como tonos puros, Ruido rosa y finalmente se hará uso de canciones del acervo musical folclórico de nuestro país modificando la señal en secciones de los audios para que el estudiante de manera psicopedagógica reconozca las alteraciones frecuenciales en los ejercicios elaborados.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DE LA TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la universidad no cuenta con un sistema o método que es enfocado en el entrenamiento auditivo, existe una serie de programas y aplicaciones que permiten entrenar el oído en el ámbito musical, entre los parámetros que manejan estas aplicaciones se encuentra: el reconocimiento de escalas, acordes, tonalidades y melodías.

Estas aplicaciones nos apoyan en el ámbito musical pero no logran percibirse como métodos de entrenamiento diseñados para ingenieros de sonido.

Al carecer de este método la mayoría de los estudiantes una vez expuestos al campo laboral presentan problemas al no poder identificar parámetros elementales que son la detección de frecuencias. A su vez desconocen de un punto importante que es el conocimiento del acervo musical de nuestro país lo cual repercute en un punto negativo al realizar un trabajo tanto en el campo del refuerzo sonoro o en un estudio de grabación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo elaborar un método de entrenamiento auditivo basado en el acervo musical folclórico para estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido de la universidad técnica privada cosmos?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un método de entrenamiento auditivo para estudiantes de la carrera ingeniería en Sonido, a través de un sistema interactivo a base de canciones del acervo folclórico de nuestro país, que permita, identificar los principales aspectos que integran el fenómeno sonoro con el fin de mejorar su percepción auditiva.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y gestionar las autorizaciones de canciones a incluirse en el respectivo método.
- Programar el banco de archivos de audio para los ejercicios del método de entrenamiento auditivo.
- Concertar los ejercicios que refuercen el sentido auditivo a través de prácticas concentradas en los conocimientos impartidos de la carrera como el reconocimiento de frecuencias.
- Consolidar el diseño del método de ejercicios de entrenamiento auditivo

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:

Este proyecto brindará un gran apoyo para el desenvolvimiento profesional para los estudiantes de la universidad técnica privada cosmos y también de mucha ayuda para los técnicos profesionales dedicado al refuerzo sonoro o estudio de grabación; en el cual podrán solucionar, optimizar sus trabajos y mejorar la calidad de los mismos en dichas áreas mediante el método a desarrollar en el presente proyecto.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:

El proyecto será de gran aportación para el campo de la ingeniería de sonido porque el proyecto brindara un gran aporte basado en un método práctico donde nuestros estudiantes solucionarán problemas muy frecuentes tanto en mezcla en vivo o en estudio, sobre modulación de frecuencias. A través de ejercicios que los ayudaran a reconocer frecuencias con diferentes tipos de filtros aplicados a un ecualizador y a diferentes tipo de señales como el ruido rosa y los tonos puros.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA:

Se propone un método lúdico que ayude asimilar la gran importancia de manejar parámetros indispensables en el campo laboral de un ingeniero de sonido, a base del medio y estilo musical que mayormente rodea el ámbito técnico el cual se denomina folclore.

1.5. DELIMITACIÓN

1.5.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL

Esta investigación en términos temporales es de tipo longitudinal: porque la elaboración de los ejercicios del respectivo método y el banco de audio en cada sección será en una serie de tiempo de acuerdo a un cronograma de actividades durante el periodo de 2 meses aproximadamente.

1.5.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL

El proyecto se llevará a cabo en la ciudad de Cochabamba, municipio de cercado, más específicamente en instalaciones de la carrera de ingeniería en sonido de la Universidad Técnica Privada Cosmos, irá dirigida a estudiantes de Sexto y séptimo semestre.

CAPÍTULO II

MARCO CONTEXTUAL

2.1. LOCALIZACIÓN Y BREVE HISTORIA

La Universidad Técnica Privada Cosmos UNITEPC, es una Institución de Educación Superior, legalmente establecida y amparada por el artículo 94 de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

En fecha 8 de marzo de 1993, un grupo de intelectuales a la cabeza del Dr. Saturnino Fernández Villanueva, aprueba el Acta de Fundación de la “ASOCIACION CIVIL UNIVERSIDAD TÉCNICA PRIVADA COSMOS”, con domicilio legal en la ciudad de Cochabamba y su primer Estatuto Orgánico que fue aprobado por el Ministerio de Educación y obtiene la Resolución Ministerial Nº 527 de fecha 6 de Abril de 1993 que contiene siete programas que fueron reconocidos por el Estado Boliviano mediante el Decreto Supremo 215450 de fecha 10 de marzo de 1995

La Universidad Técnica Privada Cosmos (UNITEPC), en 1993 inició sus actividades en la Av. San Martín Nº 492 entre Jordán y Calama, ofertando las carreras de Licenciatura en Ingeniería Informática, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Sistemas, Administración de Empresas, Medicina, Derecho y Economía.

Por el éxito de su oferta académica, UNITEPC, decide ampliar sus instalaciones y traslada parte de las carreras a un edificio ubicado en la calle Uruguay Nº 479, que recibe el nombre de “Bloque Uruguay”.

En 1996, El Ministerio de Educación autoriza la apertura de la Carrera de Medicina Veterinaria, con la Resolución Secretarial Nº 461 del 28 de agosto de

1996, que inicia sus actividades en el Km. 3 1/2 e incorpora la Clínica Veterinaria para apoyar las prácticas de los estudiantes.

El mismo año y con la misma resolución se autoriza el funcionamiento de las carreras de Técnico Superior en Análisis de Sistemas, Mecánica Automotriz y Electrónica Radio Televisión.

En 1997, sobre la Av. Blanco Galindo Cochabamba – Quillacollo, en el Km. 4 1/2 se inauguraron las instalaciones para el funcionamiento de las carreras de: Medicina, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Sistemas.

En esta misma gestión se obtiene la autorización de funcionamiento de la carrera de Odontología, autorizada por la resolución N° 231 del 04/06/97, iniciando sus actividades en los ambientes del Km 41/2. Al mismo tiempo, se obtiene la autorización de funcionamiento de las carreras de Fisioterapia y de Prótesis Dental a nivel Técnico Superior bajo la Resolución Secretarial N° 292/97 del 22/07/97.

Siguiendo con el desarrollo institucional el Ministerio de Educación autoriza el funcionamiento de las carreras de: Comunicación Social e Ingeniería en Sonido. (Única en Bolivia), ambas carreras son respaldadas bajo la Resolución Ministerial N° 188/98, que inician actividades en el Bloque del km. 41/2.

El 28 de noviembre del 2001, mediante la Resolución Administrativa N° 589/2001 el Ministerio de Educación y Cultura se otorga el **Certificado de Adecuación Plena al Reglamento Específico Para la Apertura y Funcionamiento de Programas o Carreras de Medicina** a la Universidad Técnica Privada Cosmos (UNITEPC).

El 27 de mayo del 2002, el Viceministro de Educación Superior Ciencia y Tecnología, entrega a la UNITEPC el reconocimiento de **Universidad Plena** bajo la Resolución Ministerial N° 143/02.

El 6 de junio 2002 la Junta Directiva de UNITEPC, inaugura la Facultad de Ciencias de la Salud, ubicado en el Km. 71/2 de la Av. Blanco Galindo, donde funciona la Clínica Universitaria, la Administración Central y además las Carreras de Medicina y Fisioterapia y Kinesiología.

El 12 de septiembre del 2002, el Honorable Consejo Universitario de la UNITEPC, emite la Resolución N° 030/02 creando la “Escuela de Postgrado”, para que a través de ella se desarrollen y administren programas de Diplomados, Maestría y Doctorados.

La carrera de Medicina Veterinaria, amplía su currículo y logra el cambio de nominación al de Veterinaria y Zootecnia, bajo la Resolución Administrativa N° 74/03 de fecha 26 de mayo de 2003.

Las carreras de Licenciatura en Enfermería y de Técnico Superior Inician su funcionamiento bajo la Resolución Ministerial N° 191/04 de 07/05/2004.

La carrera de Fisioterapia de nivel Técnico Superior, consigue la autorización de ampliación a Licenciatura a Fisioterapia y Kinesiología, a través de la Resolución Ministerial N° 085/2005 de fecha 15/03/05.

En enero del año 2006, la UNITEPC, Inaugura la Sub Sede Académica EL ALTO del departamento de La Paz bajo la Resolución Ministerial N° 009/06, con las carreras de: Derecho, Ingeniería de Sonido, Administración de Empresas, Comunicación Social, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas.

El mismo año, el Ministerio de Educación emite la Resolución Ministerial N° 015/06 autorizando el funcionamiento de las carreras de: Ingeniería Comercial a nivel Licenciatura y la carrera de Contaduría Pública a nivel de Licenciatura y de Técnico Superior.

Durante la gestión 2009 UNITEPC inaugura el Bloque Heroínas donde presta servicios de: Atención al Cliente, Departamento de Caja, además el

funcionamiento de las carreras del Área de Ciencias Sociales y la Facultad de Ciencias Económicas, Financieras y Administrativas.

El 6 de octubre de 2010, deja de existir el fundador, de la “Corporación Científica y Tecnológica para la Educación y la Comunicación Cosmos” (UNITEPC- UB- UNO- TESNAC- UNIDAD EDUCATIVA COSMOS-RED DE CANALES DE TV y RADIO), el Dr. Saturnino Fernández Villanueva (Q.E.P.D.)

Continuando con el proceso de desarrollo, la Universidad logra la autorización de Apertura y Funcionamiento de la Sub Sede Académica en la ciudad de Cobija con Resolución Ministerial N° 640/2011 (21/Oct./11) con las carreras de: Medicina, Odontología, Licenciatura en Enfermería, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Comercial, Ingeniería de Sistemas y Derecho.

El Consejo de Ministros del Gabinete del Presidente Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia, Don Juan Evo Morales Ayma, mediante Decreto Supremo N° 1061 emitido el 28/Nov./2011 ratifica el funcionamiento legal a través de la jerarquización de la UNIVERSIDAD TECNICA PRIVADA COSMOS.

El 9 de marzo de 2012, con Resolución Ministerial N° 110/12, el Ministerio de Educación aprueba los planes y programas de las carreras a funcionar oficialmente en la Sub Sede en la Provincia Germán Busch (Puerto Quijarro- Puerto Suarez) del departamento de Santa Cruz: Medicina, Odontología, Ingeniería Comercial, Ingeniería de Sistemas y Derecho.

La Comisión Nacional de Acreditación de Carreras Universitarias (CNACU), resuelve por unanimidad de sus miembros Acreditar a la carrera de Medicina, por haber cumplido los criterios definidos para la acreditación del Sistema ARCU-SUR del MERCOSUR Educativo. El Dictamen CNACU N° 0032/12, emitido en Sucre el 20 de Julio de 2012, certifica plenamente esta acreditación.

Asimismo es necesario destacar que la UNITEPC ha efectuado y continúa realizando los esfuerzos empresariales de llevar adelante proyectos educativos

de Educación Superior, al contar con la aprobación correspondiente de la Sub Sede Académica del Departamento de Santa Cruz y tener varios proyectos presentados al Ministerio de Educación para su aprobación correspondiente, entre ellos podemos citar: La Sub Sede Académica de Ivirgarzama del Departamento de Cochabamba, la Extensión de Aula de Caranavi -Yungas en el Departamento de La Paz, Guayaramerin y Tarija.

Al presente, se ha concluido el edificio destinado al Campus Colonial, en la zona central de Cochabamba (calle Bolívar entre España y 25 de mayo) para establecer la sede administrativa y se debe mencionar la construcción del edificio ubicado en el Km 3 1/2 de la Av. Blanco Galindo, donde funcionará la nueva facultad de medicina.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1. EL ENTRENAMIENTO AUDITIVO Y EL SOLFEO, UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA.

En todos los planes de estudios de las escuelas de música y conservatorios existe una materia dedicada al desarrollo de habilidades fundamentales para el ejercicio de la música, como lectura entonada, lectura rítmica y análisis auditivo. Dependiendo del país, enfoque pedagógico y nivel académico, esta materia recibe diversos nombres, entre ellos Solfeo, Lenguaje Musical, Entrenamiento Auditivo, Adiestramiento Auditivo, Educación Auditiva o Percepción Auditiva. A pesar de ser una de las materias indispensables para la formación de un músico, se sabe muy poco sobre sus orígenes históricos y la evolución de sus recursos metodológicos.

A esto influye sin duda el hecho de que la formación musical básica no ha sido vista sino hasta hace relativamente poco tiempo como un objeto de investigación científica, sino como un conjunto de habilidades y conocimientos adquiridos por tradición.

La historia occidental de los métodos didácticos de entonación empieza en el siglo XI. Es a Guido D'Arezzo, un monje benedictino, a quien se le atribuye la creación de un método conocido como solmización, que consistía fundamentalmente en asociar una sílaba con cada uno de los grados que conforman el hexacorde, sirviendo de esta manera como recurso para memorizar sensaciones interválicas. Las sílabas, tomadas del comienzo de cada verso del himno *Ut queant laxis*, se usaban a partir de diversas alturas mediante un sistema de mutaciones, lo que lo convertía en un método relativo, es decir, que las sílabas no están asociadas con una altura fija, sino con una función melódica. El sistema es muy complejo para ser explicado con exactitud. Basta señalar que las

aportaciones de D'Arezzo a la teoría y educación musical son invaluableles. A él le debemos el uso de las sílabas do re mi, etc., y el uso de líneas horizontales para ubicar alturas, recursos que no han sufrido transformaciones sustanciales después de cerca de 1000 años, y la esencia del método de solmización sigue siendo hasta nuestros días la base de nuevas propuestas pedagógicas. El sistema guidoniano funcionó hasta el siglo XVI, en el que el creciente uso del cromatismo lo hizo inviable.

En el siglo XVII, los métodos de enseñanza continuaron su desarrollo en Italia, impulsados por el cada vez más demandante mercado de la ópera. Los grandes maestros de canto escribían ejercicios para ayudar a sus estudiantes en el canto florido. Los llamados solfeggi llegaron a ser tan elaborados que comenzó a ser impráctico el uso de las sílabas de solmización, por lo que éstas fueron reemplazadas por vocales. Algunos compositores importantes de solfeggi fueron Zacconi (1592), Ceroni (1613), Mersenne (1634) y Manzini (1774).

Los métodos pedagógicos italianos fueron ampliamente difundidos y emulados durante el siglo XVIII. Con la fundación del Conservatorio Nacional de París en 1795, el solfeo fue incorporado como una materia curricular, consolidándose como un sistema de enseñanza necesario para la formación musical profesional, siendo la primera publicación importante de esta materia *Solfèges d'Italie avec la basse chiffrée*, editado en París por Levesque y L. Bèche en 1772. Sin duda el método de solfeo más importante de la tradición italiana y francesa fue *Solfège des solfèges* (París: Danhauser, Lemoine et Lavignac, 1910–11). Este método, considerado un clásico del solfeo que se reedita hasta nuestros días, consiste en una secuencia cuidadosa de melodías, compuestas casi en su totalidad por los autores, ordenadas de menor a mayor complejidad en todos los parámetros melódicos: registro, ritmo, forma musical, elementos de interpretación y armonía. Sin embargo, como es habitual en los libros de esta tradición, el *Solfège des solfèges* se limita al desarrollo de la lectura entonada, y no contiene indicaciones

de estudio ni explicaciones teóricas que rebasen el ámbito de las nociones más básicas. El modelo educativo francés sirvió como modelo para la elaboración de numerosos métodos publicados en diversos países en los siglos XIX y primera parte del siglo XX, y aún tiene cierta influencia en los planes curriculares de algunos conservatorios en la actualidad.

El norteamericano Arthur Heacox (1867-1952), contrabajista y maestro de teoría y orquestación en el Conservatorio de Oberlin, quizás sea el primer pedagogo que llevó esta nueva visión al ámbito de la formación musical básica. Heacox, quien había estudiado en Munich y París, publicó en 1898 *Ear Training: A course of systematic study for the development of musical perception* (Philadelphia: Theodore Press), título significativo, ya que por primera vez se usa el concepto entrenamiento auditivo. La propuesta de Heacox es muy superior a la tradición italiana y francesa de su tiempo, acercándose en muchos aspectos a las propuestas surgidas en las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial.

En particular destacan tres aspectos:

a) La propuesta de Heacox es integral, es decir, propone un método de formación auditiva vinculando todos los aspectos básicos de estructuración tonal. A lo largo de 16 capítulos desglosa el método de estudio en lectura de melodías en modos mayor y menor basándose en el sistema de Curwen, notación, ritmo, nociones de formas musicales, intervalos, armonía, canon y fuga.

b) Heacox explica con detalle el método de estudio a seguir, así como los conceptos teóricos fundamentales de los diferentes temas abordados.

c) El autor utiliza ejemplos musicales reales tanto en ejercicios de entonación como en sus explicaciones teóricas. Los autores usados abarcan un abanico amplio de compositores, estilos y períodos históricos, entre los que se encuentran Bach, Haendel, Haydn, Mozart, Schubert Beethoven, Chopin, Grieg, Bruch y Wagner. **(Revista Musical Catalana, 2018; Nro. 281).**

3.2. PSICOFÍSICA Y PSICOACÚSTICA

La psicofísica se define como una parte de la rama de la psicología experimental dedicada a la investigación de la relación que existe entre la intensidad de un estímulo, sea cual fuere, y la calidad del mismo. Dicho de otra manera, su fin es estudiar la percepción y juicios que recibe y realiza el cerebro frente a un estímulo externo. Otra manera de enfocarlo es verlo como la relación del ser humano con su medio físico y los juicios que forma acerca de las percepciones que dé él le vienen.

Por todo lo mencionado, y tal y como señalan reconocidos autores, los métodos aplicados por la psicofísica representan y son una forma de investigación precisa para poder cuantificar cuatro tipos básicos de comportamientos perceptivos: la detección, la discriminación, el reconocimiento y la estimación. Actualmente, la psicofísica tiene como objetivo estudiar los procesos que se encuentran entre lo físico y lo subjetivo, es decir, de lo físico a lo psíquico.

La psicoacústica es una rama perteneciente a la psicofísica que estudia la relación existente entre un estímulo acústico de carácter físico y su respuesta a nivel psicológico. Es decir, estudia la relación entre las propiedades físicas del sonido y la interpretación que hace de ellas el cerebro.

Los objetivos generales de la psicoacústica pueden resumirse en saber determinar:

La característica de respuesta de nuestro sistema auditivo, es decir, cómo se relaciona la magnitud de la sensación producida por el estímulo con la magnitud real del estímulo

El umbral (absoluto) de la sensación.

El umbral diferencial de determinado parámetro del estímulo (mínima variación y mínima diferencia perceptible).

La resolución o capacidad de resolución del sistema auditivo para separar estímulos simultáneos o la forma en la que dichos estímulos provocan una sensación compuesta.

La variación en el tiempo de la sensación del estímulo. **(Andrés Rodríguez, 2005: 5).**

3.3. GENERALIDADES DEL SISTEMA AUDITIVO

El oído humano y su relación específica con el cerebro es asombrosa, así lo afirma Alton Everest en su libro "Critical Listening for Audio Professionals"; lo que se conoce actualmente sobre la función y descripción anatómica del oído proporciona una gran base de entendimiento para la práctica de un músico, un ingeniero de sonido o un entusiasta de alta fidelidad, continúa. Compuesto por tres porciones anatómicamente diferenciadas, el oído externo, medio e interno, cada una de ellas se destaca por una función específica. El pabellón auricular u oído externo es mucho más que una decoración dice Everest, el sonido captado por el pabellón es dirigido a través del conducto auditivo al tímpano (membrana timpánica), constituyéndose así la primera región del oído. El oído interno solo se comunica con el mundo exterior a través de la trompa de Eustaquio, que proporciona un camino tortuoso hacia la faringe para el aire caudal que mantiene igualada la presión estática del aire en ambos lados del tímpano. Si este canal, trompa de Eustaquio, es obstruido por una infección, un resfriado común o cambios y variaciones en la presión atmosférica, como traslados en avión o viajes, el oído puede sufrir molestias. La presión manejada dentro del oído medio permite mejorar su efectividad. Los pequeños huesos que conforman el oído medio; martillo, yunque y estribo, son un vínculo mecánico entre el tímpano y la ventana oval de la cóclea, proporcionando una transferencia eficiente entre la energía del sonido del aire con el líquido contenido dentro de la cóclea. La cóclea, ubicada en el oído interno, es un transductor mecánico eléctrico, que convierte la energía vibratoria de los impulsos llegados a esta región en impulsos eléctricos

que son enviados al cerebro a través del nervio auditivo. La cóclea enrollada como una concha de caracol, está arraigada en el hueso temporal. En su interior contiene dos fluidos, perilinfa y endolinfa, además de membranas y células ciliadas que analizan el sonido. A continuación, se analizan en detalle cada uno de los elementos que conforman el oído. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)**

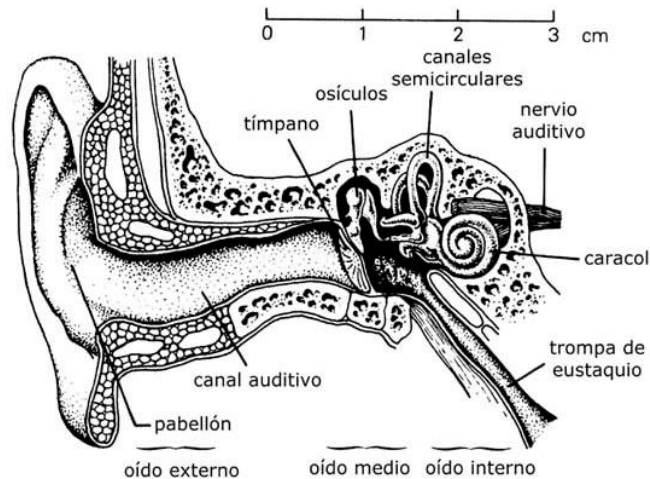
3.4. EL SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO

El sistema auditivo periférico (el oído), está compuesto por el oído externo, el oído medio y el oído interno.

El sistema auditivo periférico cumple las funciones de percepción del sonido, esencialmente de las variaciones de presión sonora que llegan al tímpano en impulsos eléctricos, además de desempeñar también una función importante en el sentido del equilibrio. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)**

A continuación, se expone una descripción de cada una de las tres secciones en las que se divide el sistema auditivo periférico:

FIGURA 1
SISTEMA AUDITIVO



Fuente: **The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39**

3.4.1. OÍDO EXTERNO

El oído externo se encuentra formado por el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo; su función es la de captar las vibraciones aéreas, amplificarlas y dirigir las a la membrana del tímpano, así como la de protección de las delicadas estructuras que conforman el oído medio contra daños.

El pabellón auricular se encuentra en una base de cartílago elástico recubierto por piel blanda, posee abundantes glándulas sebáceas denominadas “vellosidad del trago”, entre sus funciones se encuentran la de recepción del sonido y como un órgano de protección.

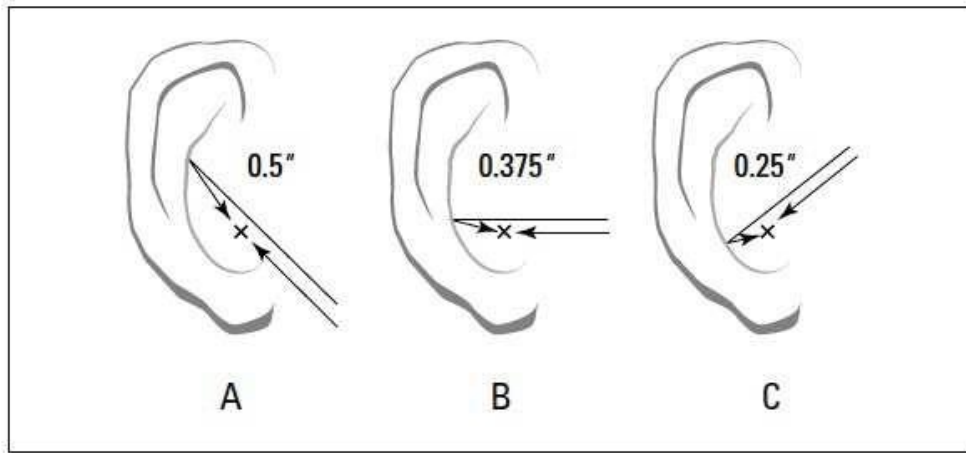
El canal auditivo funciona como un tubo de órgano, cerrado en un extremo, “Cuando la longitud de onda del canal auditivo es la cuarta parte de la longitud de onda que incide sobre el extremo abierto de la oreja, existe un aumento en la presión sonora en el extremo cerrado”, (Alton Everest, 2007, p.101). Según datos de este experimento, se logró comprender que el nivel de amplificación aumenta alrededor de 20 dB en la región de 1500 a 2000 Hz, ganancia en donde se mide el nivel de compresión y no compresión de la palabra para una persona con discapacidad.

El conducto auditivo, es un tubo de unos 3,5 cm de longitud aproximadamente, el cual influye en la respuesta en frecuencia del sistema auditivo, dada la velocidad de propagación del sonido (344 m/s) esta distancia corresponde a la longitud de onda de una señal sonora de unos 4 KHz, motivo por el cual el aparato auditivo presenta una mayor sensibilidad a las frecuencias cercanas a 4 KHz. Dentro del conducto auditivo se localizan glándulas ceruminosas, que son una especie de glándulas sudoríparas apocrinas, éstas tienen como función la de proteger la cavidad ótica de agentes extraños, como polvo, parásitos, virus y bacterias.

La capacidad del oído de percibir la ubicación de señales, proviene de esta región. Los surcos que presenta la región de la oreja son asimétricos en torno a la entrada del conducto auditivo permitiendo ubicar la fuente de sonido en varios planos.

FIGURA 2

ENTRADA DEL SONIDO AL CONDUCTO AUDITIVO



Fuente: **The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39**

En los tres ejemplos se detallan las distancias existentes entre el surco en el cual el sonido es reflejado hacia el inicio del pabellón auditivo, el retardo en la señal es analizado luego por el cerebro y convertido en información para hallar el lugar de procedencia del oído. En el ejemplo A, el sonido proviene de la parte inferior de la oreja, la distancia entre la reflexión del canal auditivo y el ingreso al pabellón auditivo es aproximadamente media pulgada, el ir y venir de la señal hasta ingresar en el canal auditivo provoca un retraso en la señal de aproximadamente 74 microsegundos, comparada con la señal que ingreso directo en el canal auditivo, esta diferencia genera una pérdida de en el espectro audible alrededor de 6800 hertzios. En el ejemplo B, la señal se retrasa 55 microsegundos lo que produce un decaimiento de la señal alrededor de 9000 Hz, y en el ejemplo C, la señal decae en los 135000 Hz. Con estas comparaciones se puede apreciar la

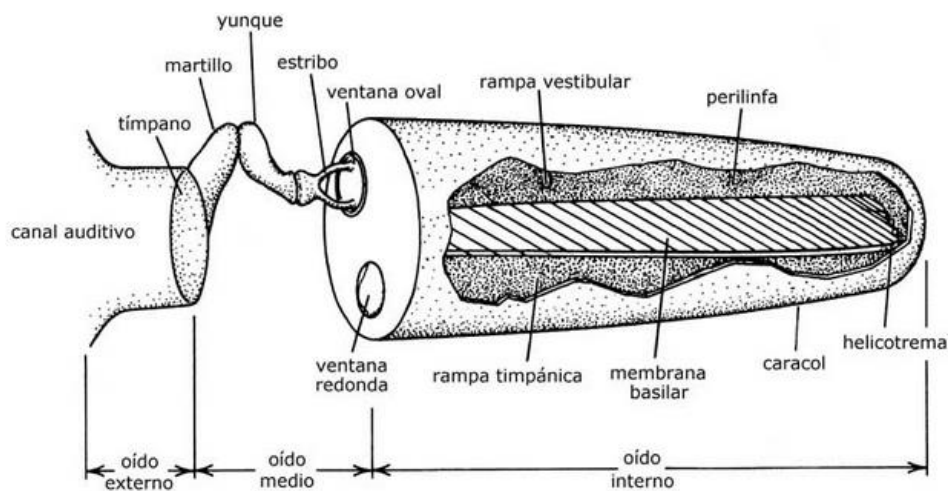
importancia de la forma del conducto de la oreja en la interpretación del sonido.
(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)

3.4.2. OÍDO MEDIO

Su función es la de amplificar las señales recibidas por el oído externo y transmitir las hacia la ventana oval por medio de una serie de huesecillos (martillo, yunque y estribo).

Su función es mecánica, transforma la energía sonora del aire en energía mecánica que va hacia la cóclea con la máxima eficiencia. Acoplando la impedancia del aire con las impedancias del líquido coclear. Si el sonido llega a afectar directamente a la ventana oval, 99,9 por ciento de toda la energía será reflejada y solo el 0,1 por ciento lo recibirá la cóclea. La razón para ello asegura Everest, es debido a que el aire es muy tenue y comprensible, mientras que el líquido de la cóclea es denso y relativamente incomprensible, así el oído medio acoplará las impedancias entre el aire y el líquido coclear que es aproximadamente 3750 veces la impedancia del aire.

FIGURA 3
OÍDO MEDIO



Fuente: **The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39**

El oído medio a su vez posee delgados músculos que impiden o limitan el movimiento del tímpano cuando el sonido es demasiado excesivo, protegiendo las delicadas estructuras de la cóclea, sin embargo, su respuesta puede no ser tan rápida a sonidos de alta transiente como disparos de pistola, o sonidos percutivos. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)**

3.4.3. OÍDO INTERNO

El oído interno es la parte más importante del sistema auditivo desde el punto de vista psicoacústico. Está formado por la cóclea o caracol, en donde se encuentra la membrana basilar, la cual transforma las vibraciones mecánicas en impulsos eléctricos. Además, también se encuentran en el oído interno los canales semicirculares y el nervio auditivo. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)**

El fluido de la cóclea es excitado por el pie de estribo al empujar la ventana oval, y estas ondas son las que se propagan hasta llegar a las células ciliares (también conocidas como células capilares) del órgano de *Corti*. Dichas células, al ser estimuladas, generan los impulsos eléctricos que las fibras nerviosas situadas en el nervio auditivo transmiten al cerebro para su procesamiento. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001: 39)**

3.4.4. MECANISMO DE RECEPCIÓN DE FRECUENCIAS EN LA CÓCLEA O CARACOL.

La energía que se transmite por las vibraciones de los cuerpos es captada y dirigida por medio del oído externo y el pabellón auditivo hacia el oído medio que es una cavidad estrecha separada del oído externo. Allí alberga en su interior tres huesecillos, el martillo, el yunque y el estribo que transportan las vibraciones de la membrana del tímpano hasta la ventana vestibular, el oído medio que es como

se conoce a esta región tiene una misión amplificadora de la señal, en su parte interior e inferior posee una comunicación con la faringe (musculo en forma de tubo que ayuda a respirar, conecta a la nariz y la boca con la tráquea y el esófago) a través de la trompa de Eustaquio, que permite mantener el equilibrio con la presión atmosférica, al ser un canal hueco conectado con el mundo exterior a través de la nariz y la boca.

La cóclea o caracol es un canal labrado de 35 mm de largo y unos 3 mm de diámetro; en el conducto coclear se extiende la membrana basilar que es una lámina en espiral compuesta por 24000 fibras no ramificadas adosadas unas con otras con un espesor de 2 μm . La longitud de estas fibras aumenta progresivamente de la base al vértice de la cóclea.

La resonancia del caracol se produce en diferentes regiones, los sonidos de altas resonancias producen vibraciones en la base del caracol, mientras que los sonidos de bajas frecuencias resuenan en la parte final del caracol. Las células ciliares que conforman el órgano de Corti, transforman las vibraciones a las que son sujetas en variaciones eléctricas. Las mismas que son transportadas a través del nervio auditivo al cerebro, donde son interpretadas en forma de sonido.

El sistema de transformación de impulsos acústicos a eléctricos en la cóclea se debe a su composición interna, la cóclea está formada por dos fluidos, la peri linfa y la endolinfa. La endolinfa, que es un líquido transparente y viscoso que llena el utrículo, el sáculo, los conductos semicirculares y el conducto del caracol, posee un potencial eléctrico ligeramente positivo en comparación a la perilinfa, la perilinfa y endolinfa poseen composición química diferente como se detalla en la Tabla 1:

TABLA # 1
FLUIDOS EN LA CÓCLEA

	K +(mEq/litro)	Na +(M Eq/litro)	Cl- (M Eq/litro)	Proteínas (mg/100)
Endolinfa	144,8	15,8	107,1	15
Perilinf	4,8	150,3	121,5	50

Fuente: **Alton, 2001**

Por otro lado, el movimiento que producen los cilios en una determinada dirección produce un aumento o disminución de la conducción de la membrana basilar, las diferencias existentes producen una corriente eléctrica que fluye a través de las células ciliares hacia el cerebro, cuando cambia el sentido de dirección de los cilios, se inhibe la generación de dichos impulsos, el sonido se cancela.

La activación del sistema mecano transductor produce un cambio de potencial eléctrico en la célula sensorial determinando la liberación del neurotransmisor aferente y la subsecuente activación de las neuronas del ganglio espiral que constituyen la vida auditiva aferente y que, junto con las neuronas que inervan el vestíbulo, forman el octavo par craneal. La entrada de cationes (K + y Ca 2+) a través de los canales mecano transductores produce un cambio en el potencial de membrana de la célula ciliada. Cuando los cilios se flexionan en la dirección excitadora (es decir, en dirección a los estreocilios de mayor tamaño), aumenta la tensión de las uniones de punta y, consecuentemente, se abren los canales mecano transductores, despolarizando a la célula. En el caso contrario se produce una hiperpolarización, esto es, una inhibición de la célula. La capacidad de las células ciliadas para responder diferencialmente a los desplazamientos de los cilios en una u otra dirección ha dado origen al concepto de polarización funcional de las células ciliadas, el cual tiene gran importancia en la fisiología vestibular y una importancia menor en la fisiología coclear, ya que todas las células ciliadas de la cóclea tienen la misma orientación.

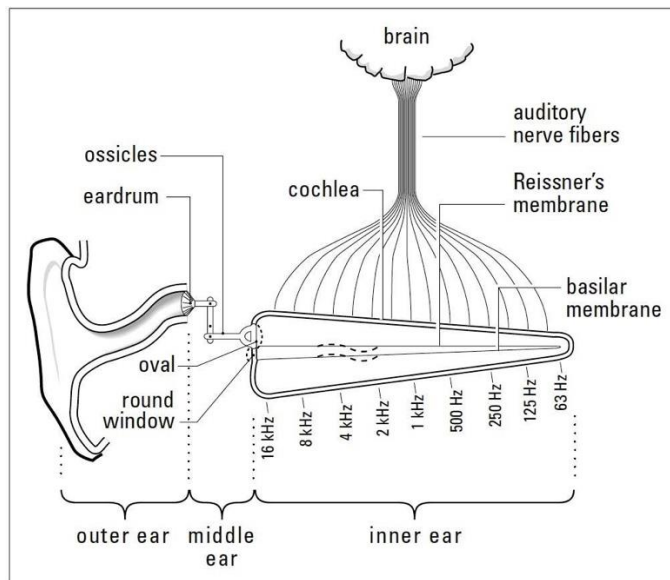
El Manual Moderno de Fisiología Medica, del Dr. William Ganong, establece que los sonidos generados por el oído interno contienen información acerca de la

amplitud y el contenido espectral de la señal sonora, y son generados por la distribución de los mismos en las distintas fibras.

Los impulsos nerviosos generados por el oído son enviados a distintas regiones del cerebro. Los autores del libro “Psichoacoustics: Facts and Models”, Zwicker y Fastl, establecen que en la región inferior del cerebro se procesan y se intercambia información de ambos oídos, con el fin de localizar la fuente sonora con respecto al plano horizontal. Las regiones superiores del cerebro son las encargadas de procesar estímulos más complejos, “la información transmitida por el nervio auditivo, se utiliza para generar lo que se conoce como sensaciones”, concluyen. (Alton, 2001).

FIGURA 4

MECANISMO DE RECEPCIÓN DE FRECUENCIAS EN LA CÓCLEA



Fuente: **Alton, 2001**

3.5. UMBRALES DE AUDICIÓN

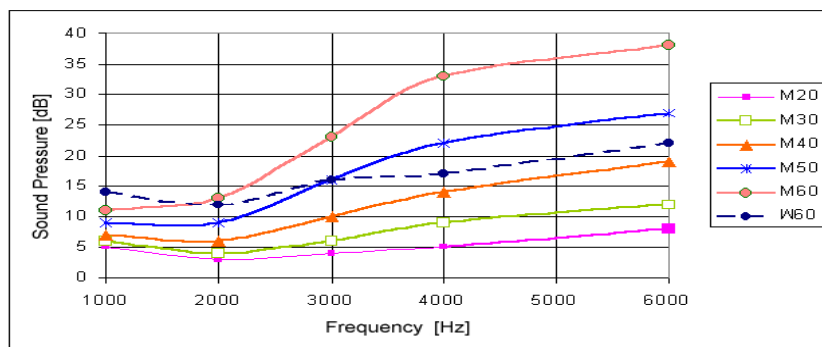
El umbral de audición es la intensidad mínima de sonido capaz de impresionar el oído humano. Aunque no siempre este umbral sea el mismo para todas las

frecuencias que es capaz de percibir el oído humano, es el nivel mínimo de un sonido para que logre ser percibido.

El valor normal se sitúa entre 0 dB audio métrico (equivalentes a 20 micro pascales) y 25 dB audio métricos, sin embargo, en frecuencias muy bajas, como aproximados a los 20 Hz hasta los casi 80 Hz, este umbral tiende a subir debido a que estas frecuencias poseen un sonido mucho más bajo. Caso contrario sucede en las frecuencias superiores a 10.000 Hz; pues debido a la agudeza de estas ondas el umbral de 0 siempre es éste. El umbral de audición, para la media de los humanos, se fija en 20 μ Pa (20 micro pascales = 0,00002 pascales), para frecuencias entre 2 kHz y 4 kHz. Para sonidos que se encuentren en frecuencias más altas o más bajas se requiere mayor presión para excitar el oído. Esto quiere decir que la respuesta del oído para diferentes frecuencias es desigual.

El umbral superior de frecuencias es dependiente de la edad. Con el paso del tiempo se deterioran las células capilares del órgano de Corti,1 lo que tiene como consecuencia que cada vez percibamos menos las frecuencias agudas. Una frecuencia de 125 Hz a un nivel de 15 dB (tono puro) sería casi inaudible para el oído humano. Variando la frecuencia en torno a los 500 Hz, manteniendo la presión de 15 dB, se podría escuchar perfectamente el sonido. (Alton, 2001).

FIGURA 5
RESPUESTA DEL UMBRAL SUPERIOR DE FRECUENCIAS SEGÚN LA EDAD



Fuente: Alton, 2001

CONCEPTOS ESENCIALES

3.5.1. SONIDO

El sonido se origina por la propagación de una perturbación física en un medio no vacío, por ejemplo, el aire. Lo segundo, la psicoacústica, establece que el sonido es resultante por los impulsos nerviosos producidos en la corteza acústica del cerebro. En el plano físico, el sonido es un fenómeno ondulatorio, que involucra la propagación en forma de ondas elásticas, sean estas audibles o no, a través de un medio elástico la vibración generada por un objeto en movimiento.. **(Alton, 2001).**

3.5.2. VELOCIDAD DEL SONIDO

La velocidad del sonido viene ligada, a qué tan rápido, se aleja la onda de la fuente. Uno de los primeros experimentos que se hicieron para determinar la velocidad del sonido vino a través del científico y filósofo francés Marín Mersenne, quien obtuvo la medida del retorno del eco producido en el aire utilizando el péndulo desarrollado por Galileo, los resultados dieron un número de 1038 pies por cada segundo. Un equivalente de 316,38 metros por cada segundo, un error aproximado del diez por ciento con los datos que se disponen en la actualidad. Otro experimento se llevó a cabo años más tarde cuando miembros de la academia francesa realizaron en 1738, la medición del tiempo que tardaba en llegar un sonido desde que aparecía el haz luminoso producido por un caño de fuego, hasta que era percibido por los receptores. Ellos llegaron a determinar que el sonido viajaba a una velocidad de 337 metros por cada segundo, a una temperatura de 0 grados centígrados.

Cabe destacar que la velocidad del sonido es independiente de la intensidad o fuerza con que se ejecuta la excitación del objeto sonoro. Según se ha logrado establecer a través de experimentos, el sonido viaja a diferentes velocidades

dependiendo el material que sirva de medio de transporte, es así que entre más denso sea el material, el sonido viajará más rápido.

En la tabla 2; se presenta una lista de materiales con los respectivos tiempos de transmisión del sonido. Aquí se puede apreciar que mientras más denso sea un material más rápido se desplazarán sus moléculas y viajará el sonido. Es así que el sonido viaja en el aire, el cual posee una densidad de 1,2 Kilogramos por cada metro cúbico a una velocidad de 344 metros por cada segundo; mientras que, en el acero, con una densidad de 7850 Kilogramos por cada metro cúbico viaja a una velocidad de 5050 metros por cada segundo. **(The Master Handbook of Acoustics, 2001:39).**

TABLA 2
TRANSMISIÓN DEL SONIDO EN DISTINTOS MATERIALES

MEDIA	METROS/ SEGUNDO
Aire	344
Agua Fresca	1480
Agua con sal	1520
Plexiglás	1800
Madera Suave	3350
Madera de Abeto	3800
Concreto	3400
Acero Suave	5050

Fuente: **Ballou, Glen. Handbook for Sound Engineers.**

Es así que en condiciones de temperatura normales (21 grados C); el sonido viaja por el aire a una velocidad de 344 m/s; mientras que en un material más denso la transmisión de sonidos será mayor, aproximadamente 5050 m/s o 14 veces más que la velocidad del sonido en el aire.

Para estandarizar la medida de la velocidad del sonido, podremos referirnos a la siguiente expresión matemática detallada en el libro, “Fundamentos de Acústica”

de Lawrence Kinsler, en donde establece que la velocidad del sonido en el aire, viene dada por los siguientes factores:

$$c_0 = \sqrt{\frac{\gamma P_0}{\rho_0}}$$

Donde:

Símbolo	Descripción	Valor
γ	Razón de calores específicos. Para 0 grados centígrados a una presión de referencia de 1.013×10^5 pascales es; 1.402	1.402 (adimensional)
P_0	Presión atmosférica; 1 atmosfera de presión, es 1.013×10^5 pascales.	1.013×10^5 pascales (Pa)
ρ_0	Densidad del aire, con el valor de referencia de 1.013×10^5 Pascales a 0 grados centígrados	1.293 kg/ m^3

Remplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$c_0 = \frac{\sqrt{1.402 \times 1.103 \times 10^5}}{1.293} = 331,6 \frac{m}{s}$$

3.5.3. FRECUENCIA Y LONGITUD DE ONDA

Toda onda para desplazarse a través de un medio, tiene que comprimir y descomprimir las moléculas o partículas que le anteceden, mientras más rápido o lento haga esto, mayor o menor es su frecuencia respectivamente. Así, la

frecuencia es el número de oscilaciones que tiene una onda en un segundo; su unidad es el Hertz (HZ) nombre que recibe en honor del científico del siglo XIX que descubrió las ondas de radio. El ser humano tiene una apreciación de las frecuencias que abarca desde 20 Hz, la más lenta y grande del grupo, hasta 20 kHz la más rápida y chillona, a este rango se lo conoce como rango audible. Otra de las características importantes que posee el sonido, es el período, representado por la letra T, el período es el tiempo que tarda una onda en completar un ciclo.

El periodo y la frecuencia van de la mano, su relación matemática es la siguiente:

$$\text{Frecuencia } f = \frac{1}{T}$$

Ambas medidas se encuentran establecidas en segundos.

Para analizar la longitud de onda podríamos establecer que, toda onda se desplaza a través de un movimiento periódico que queda descrito en función del tiempo por una función armónica, esto es conocido como Movimiento Armónico Simple, que presenta su ecuación de movimiento para cualquier punto del espacio, definido a través de la siguiente formula en función del tiempo:

Donde:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$

A: Es la amplitud del movimiento

W: Frecuencia Angular

ϕ : Fase inicial o estado de oscilación inicial del movimiento.

X: Posición del objeto en función del tiempo.

Si se pudiera ver una onda, comprimir y descomprimir sus moléculas para viajar a través de un medio, se podría apreciar unas pequeñas crestas y valles entre cada intervalo de compresión y descompresión. La distancia establecida entre crestas se la conoce como longitud de onda. El símbolo de la longitud de onda es la letra griega lambda (λ), y sus unidades se encuentran establecidas en centímetros o metros, abarcando estas medidas desde “los 2 cm para los sonidos muy agudos, hasta los 17 metros para los sonidos muy graves”

Las frecuencias graves, con longitudes de onda grandes, son capaces de atravesar cualquier obstáculo que se les presente en el camino, es por eso que son más difíciles de aislar en el caso de requerirlo en comparación con las frecuencias altas. La longitud de onda también permite conocer el correcto desempeño de los altavoces profesionales, en donde se pueden utilizar 2 o más componentes electrónicos para un correcto desempeño en la respuesta de frecuencia. Los altavoces de frecuencias graves, son de mayor tamaño que los de frecuencias altas, debido a la cantidad de aire que tienen que desplazar para generar este tipo de frecuencias.

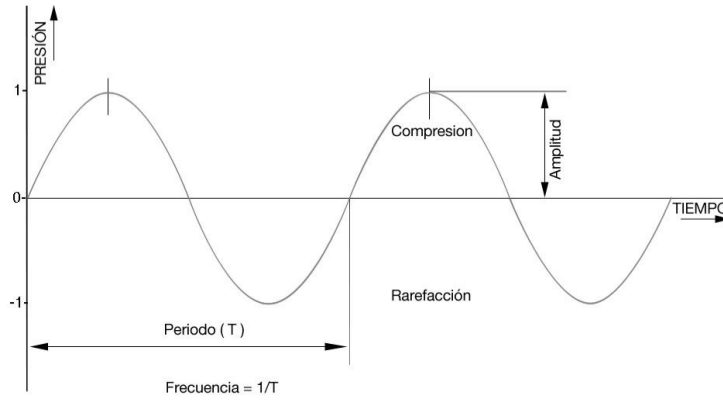
Conociendo los parámetros de velocidad del sonido, frecuencia y longitud de onda, se puede establecer una relación entre sí, donde la longitud de onda (λ) no es más que la relación entre la velocidad del sonido (c) y la frecuencia (f). **(The Master Handbook of Acoustics, 2001; 39).**

3.5.4. PERÍODO

Tiempo que tarda en efectuarse una onda o vibración completa, se mide en segundos (s) y se representa con una T mayúscula. También es el tiempo que tarda una partícula en realizar una oscilación completa.

FIGURA 6

ONDA SENOIDAL PERÍODO



Fuente: http://mpison.webs.upv.es/tecnoimag/pages/tema3_1_3.html

$$T = \frac{1}{f}$$

3.5.5. LA FASE

Indica la situación instantánea en el ciclo, de una magnitud que varía cíclicamente, siendo la fracción del periodo transcurrido desde el instante correspondiente al estado tomado como referencia. Podemos representar un ciclo en un círculo de 360°, diciendo que «fase» es la diferencia en grados entre un punto sobre este círculo y un punto de referencia, una rotación de 360° es equivalente a un ciclo completo.

3.6. SONORIDAD

La sonoridad es una medida subjetiva de la intensidad con la que un sonido es percibido por el oído humano. Es decir, la sonoridad es el atributo que permite ordenar sonidos en una escala del más fuerte al más débil. La sonoridad depende

de la intensidad de un sonido, pero también de su frecuencia y de otras variables, como pueden ser la sensibilidad del oído de quien escucha y de la duración del sonido.

Como la sonoridad no es una magnitud absoluta, lo que se hace es medir el nivel de sonoridad, es decir, determinar cómo es de fuerte un sonido en relación con otro. Para medir el nivel de sonoridad hay dos unidades: el fonio y el sonio. **(José Perez Miñana, 1969).**

3.6.1. EL DECIBELIO

El decibelio o decibel, con símbolo dB, es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, o tensión y potencia eléctrica, no es una unidad de medida. En realidad la unidad es el bel (o belio) de símbolo B, pero dada la amplitud de los campos que se miden en la práctica, se utiliza su submúltiplo, el decibelio. **(José Perez Miñana, 1969).**

$$dB = x \log\left(\frac{N_s}{N_r}\right)$$

x = 10 o 20 según la aplicación.

N_s = Nivel de la señal

N_r = Nivel de referencia

3.6.2. EI SONIO

Es una unidad que no sirve para comparar la sonoridad de dos sonidos diferentes, se estableció una nueva unidad, el son (o sonio), capaz de establecer la relación real de sonoridad de sonidos diferentes. El son está definido arbitrariamente como la sonoridad de un sonido senoidal de 1 kHz con un nivel de presión sonora (intensidad) de 40 dBSPL. **(José Perez Miñana, 1969).**

$$\log S = 0,03 F - 1,2$$

3.6.3. EI FONIO

El fon (o fonio) está definido arbitrariamente como la sonoridad de un sonido senoidal de 1 kHz con un nivel de presión sonora (intensidad) de 0 dB SPL. Así, 0 dB es igual a 0 fon y 120 dB es igual a 120 fon. Eso siempre para sonidos sinusoidales con frecuencias de 1 kHz. fonios

El fon es una unidad que no sirve para comparar la sonoridad de dos sonidos diferentes, sino que hace referencia a la sonoridad de un determinado sonido. Lo que se debe a que la escala de fones está relacionada con una escala logarítmica. **(José Perez Miñana, 1969).**

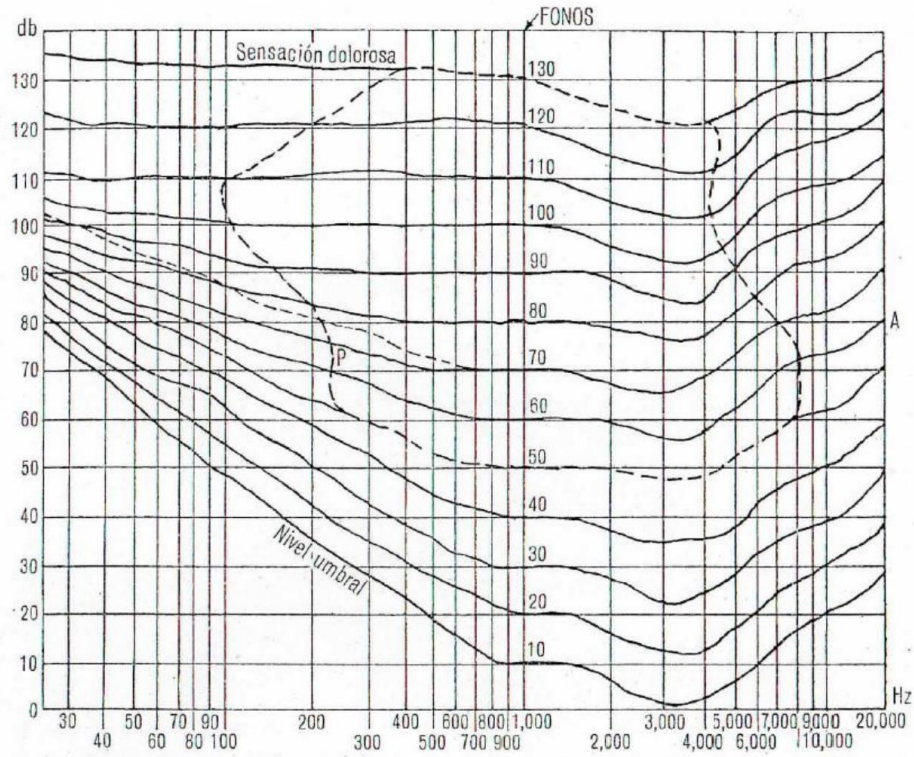
$$1 \text{ Fon} = 1 \text{ decibelio}$$

3.6.4. CURVAS ISOFÓNICAS

Las curvas isofónicas son curvas de igual sonoridad. Estas curvas calculan la relación existente entre la frecuencia y la intensidad (en decibelios) de dos sonidos para que éstos sean percibidos como igual de fuertes, con lo que todos los puntos sobre una misma curva isofónica tienen la misma sonoridad.

Así, si 0 fon corresponde a una sonoridad con una intensidad de 0 dB con una frecuencia de 1 kHz, también una sonoridad de 0 fon podría corresponder a una sonoridad con una intensidad de 60 dB con una frecuencia de 70 Hz. Las primeras curvas de igual sonoridad fueron establecidas por Munson y Fletcher en 1930.

FIGURA 7
CURVAS ISOFÓNICAS DE FLETCHER Y MUNSON



Fuente: <http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/urbanismo/estatal/RD1909-81A.htm>

En estas curvas isofónicas se observa cómo, a medida que aumenta la intensidad sonora, las curvas se hacen, cada vez, más planas. Esto se traduce en que la dependencia de la frecuencia es menor a medida que aumenta el nivel de presión sonora, lo que significa que si disminuye la intensidad sonora los primeros sonidos en desaparecer serían los agudos (altas frecuencias).

Las curvas de Munson y Fletcher fueron recalculadas, más tarde, por Robinson y Dadson. Las curvas Munson y Fletcher y las curvas de Robinson y Dadson sólo son válidas para un campo sonoro directo, dado que no tienen en cuenta que no percibimos por igual los sonidos si provienen de diferentes direcciones (campo sonoro difuso). El fenómeno psicoacústico de la diferente sensibilidad del oído a

diferentes frecuencias, y la variación de esa "respuesta en frecuencia" (realmente los contornos son casi como las curvas de respuesta en frecuencia puestas al revés) a medida que van cambiando los niveles de escucha fue cuantificado de forma exhaustiva por primera vez por los investigadores Fletcher & Munson en los años treinta del siglo pasado. Por eso a este tipo de curvas se les llama comúnmente contornos de Fletcher & Munson, aunque hoy en día suelen utilizarse contornos más exactos medidos con posterioridad, como pueden ser los de Robertson & Dadson, o bien los contornos estandarizados ISO. (**José Pérez Miñana, 1969**).

3.6.5. EDAD, SEXO Y NACIONALIDAD

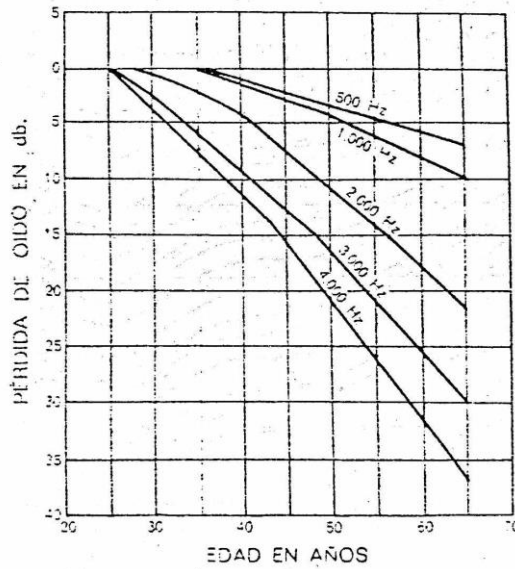
Las experiencias audio métricas acusan diferencias en la sensibilidad del oído según la edad, el sexo e incluso la nacionalidad de los sujetos experimentados.

El decremento, con los años, de la sensibilidad del oído (pérdida de audición) es en el hombre, muy superior al que experimenta la mujer.

A los 65 años el hombre ha sufrido una pérdida de sensibilidad de unos 37 decibelios para la frecuencia de 4000 Hertzios; en cambio, en la mujer está perdida es de solamente de 17 decibelios.

FIGURA 8

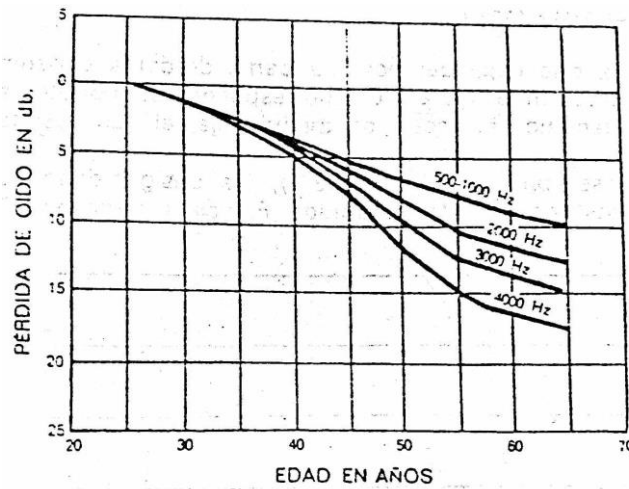
PÉRDIDA DE SENSIBILIDAD AUDITIVA EN EL HOMBRE SEGÚN LA EDAD



Fuente: José Perez Miñana, 1969

La pérdida que sufre el hombre es de incremento creciente con los años; en la mujer, este incremento se reduce a los 55 años, y desde entonces la gráfica es más horizontal.

FIGURA 9
PÉRDIDA DE SENSIBILIDAD AUDITIVA EN LA MUJER SEGÚN LA EDAD



Fuente: José Perez Miñana, 1969

El umbral de audibilidad no obstante lo anteriormente expuesto sobre su valor, no coincide en las experiencias realizadas en Estados Unidos, Inglaterra y Francia. **(José Pérez Miñana, 1969).**

3.7. FUNDAMENTOS DEL AUDIO DIGITAL

Para mayor comprensión de las secciones posteriores, será importante dejar claras algunas definiciones y conceptos asociados al audio en formato digital, tales como el teorema de Nyquist, el dither, etc.

Para ello, primero se debe comprender como se compone una cadena básica de conversión de audio analógico al digital, para, posteriormente, comentar que factores entran en juego en cada una de las etapas, así como posibles problemas que puedan aparecer. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

3.7.1. CONVERSIÓN AD/DA

La conversión AD/DA es el proceso mediante el cual una muestra de audio en formato analógico, es decir, definida por variaciones en su voltaje, puede ser convertida a formato digital, es decir, definida por unos y ceros ó código binario.

Dicha conversión nos proporciona una serie de ventajas adheridas al formato digital, tales como la posibilidad de la duplicación del material sin perdidas tantas veces como se quiera, la perpetuidad del material en el mismo estado y sin deterioro a lo largo del tiempo, la facilidad en la edición y procesado, etc.

Para llevar a cabo dicha conversión, y su proceso inverso, hace falta una cadena de conversión, definida por un conversor AD. Dicho conversor se compone de 3 etapas fundamentales: muestreo, cuantificación y codificación. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

3.7.1.1. MUESTREO

La conversión de una señal analógica en una digital empieza por realizar el muestreo (sampling) de ésta. Este proceso consiste en tomar diferentes muestras de tensionas en diferentes puntos de la onda y a incrementos de tiempo predeterminados. La frecuencia a la que se realiza el muestreo se denomina tasa o frecuencia de muestreo y se mide en hertzios. Para audio, a mayor número de muestras tomadas, mayor será la calidad y fidelidad de la señal digital resultante.

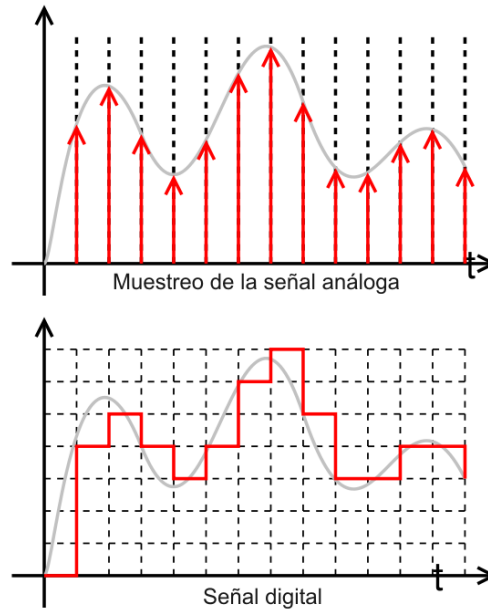
Para determinar la frecuencia de muestreo mínima se utiliza el Teorema de Nyquist. En él, se expone que para que una señal de audio pueda ser reconstruida sin perder calidad, se debe utilizar una frecuencia de muestreo mayor al doble de la frecuencia máxima contenida en la señal de audio analógico. Es decir: $F_s > 2 * F_{max}$ siendo F_s la frecuencia de muestreo y F_{max} la máxima frecuencia comprendida en la señal.

En caso de no cumplir dicho requisito, aparecerá aliasing, o ruido de muestreo. Este ruido está provocado por utilizar una frecuencia de muestreo menor al doble de la frecuencia máxima contenida en el audio, que suele ser 20 kHz, por lo que la frecuencia de muestreo mínima recomendada debería ser 40 kHz, siendo el mínimo estandarizado 44,1 kHz. Esa pequeña diferencia sirve para asegurar un margen que nos permita no tener aliasing.

Durante el proceso de muestreo se asignan valores numéricos equivalentes a la tensión o voltaje existente en diferentes puntos de la sinusoide, con la finalidad de realizar a continuación el proceso de cuantificación. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

FIGURA 10

PROCESO DE MUESTREO



Fuente: <https://streamingraddios.net>

3.7.1.2. CUANTIFICACIÓN

Una vez realizado el muestreo, se pasa al proceso de cuantificación. En él, se cogen los valores de señal continua de la sección de muestreo, y se convierten en series de valores numéricos decimales discretos, correspondientes a los diferentes niveles o variaciones de voltajes que contiene la señal analógica.

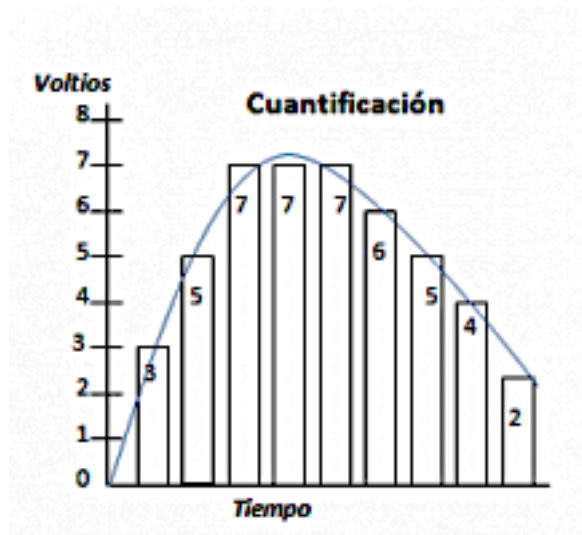
Por tanto, la cuantificación representa el componente de muestreo de las variaciones de valores de tensiones o voltajes tomados en diferentes puntos de la onda sinusoidal, que permite medirlos y asignarles sus correspondientes valores en el sistema numérico decimal, antes de convertir esos valores en sistema numérico binario.

Al igual que para el muestreo, para la cuantificación a mayor número de niveles en los que representar la señal analógica, mayor será la calidad de la conversión. Dicho número de niveles viene definido por la resolución del conversor, y se define en bits. El número de niveles será igual a $2^{n^{\circ} \text{ bits}}$, siendo 16 bits el estándar recomendado para un CD de audio, garantizando una conversión correcta y adecuada.

Cuando por ejemplo convertimos un audio con una resolución mayor a otra menor nos aparece lo que se conoce como “ruido de cuantificación”. Es un ruido muy tenue pero muy desagradable al oído humano. Para corregir dicho problema se añade un ruido gaussiano muy tenue también para enmascararlo, llamado dither. El dither puede parecer contraproducente, ya que al final se añade más ruido a la señal, pero éste es mucho más agradable que el ruido de cuantificación, por lo que el oído lo tratará como más aceptable y quedará enmascarado por la señal, la cual estará a un nivel muy superior. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

FIGURA 11

PROCESO DE CUANTIFICACIÓN



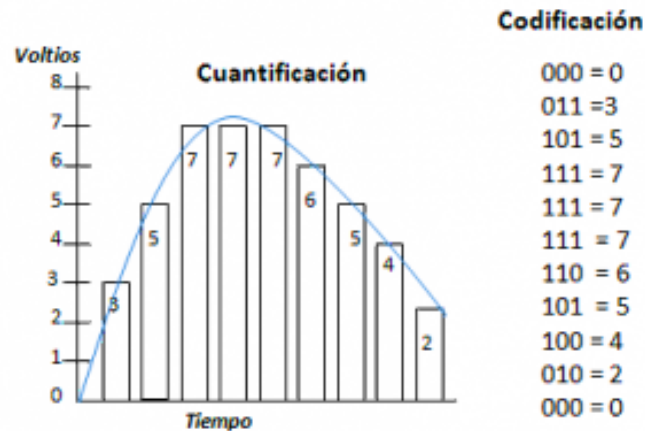
Fuente: <https://oirverycontar.wordpress.com/2011/09/>

3.7.1.3. CODIFICACIÓN

Después de realizada la cuantificación, los valores de las tomas de voltajes se representan numéricamente por medio de códigos y estándares previamente establecidos. Lo más común es codificar la señal digital en código numérico binario. (Royuela del val. y de la parra García, 2004).

FIGURA 12

PROCESO DE CODIFICACIÓN



Fuente: <https://oirverycontar.wordpress.com/2011/09/>

3.8. PROCESADO Y EFECTOS DE AUDIO

La principal diferencia entre efectos y procesados de audio, está en que en los procesados de audio la señal cambia por completo, originando como resultado una nueva señal de audio, sin embargo, en los efectos de audio la señal original se mezcla con la nueva. Aun tratándose de conceptos diferentes, las unidades de modelado y efectos no hacen distinción entre ellos y tienden a llamarlos simplemente "efectos". Los diferentes tipos de efectos de audio que vamos a tratar para el procesado de audio son:

- Frecuenciales

3.8.1. FRECUENCIALES

Este tipo de efectos se basan en alterar el contenido en frecuencia de una señal de audio, logrando conseguir un sonido más o menos brillante, además permitimos modificar cualidades de una canción ya grabada según se desee. Algunos de los tipos de efectos basados en la alteración de la frecuencia son los ecualizadores y la distorsión. **(Iñesta Quereda, J. M, 2016).**

3.8.1.1. ECUALIZADORES

Un ecualizador es una herramienta de audio que puedes encontrar tanto en hardware como en software. Este te ayuda a modificar la amplitud en el espectro de las frecuencias en una señal de audio, ya sea incrementando o disminuyendo la amplitud de dicha frecuencia o un conjunto de estas. En un ecualizador se van a usar los Hertz (Hz) para referirnos a las frecuencias y los decibeles (dB) para la amplitud.

El objetivo de los ecualizadores es adaptar la señal sonora a los gustos del usuario, ya sea para atenuar o eliminar frecuencias molestas, ruidos o interferencias que se mezclan con el sonido, como para simplemente, obtener una salida que resulte más agradable o más adecuada al recinto. **(Iñesta Quereda, J. M, 2016).**

3.8.1.2. PARTES DE UN ECUALIZADOR

Freq / Frecuencia de Corte / Cutoff: La frecuencia de corte es el punto donde el filtro empieza a trabajar, ya sea atenuando o incrementando la frecuencia seleccionada.

Gain / Ganancia: Este parámetro modifica la cantidad de atenuación o incremento en la amplitud que se puede aplicar.

Q / Ancho de banda: El ancho de banda modifica agrandando o disminuyendo la zona que se verá afectada por una banda.

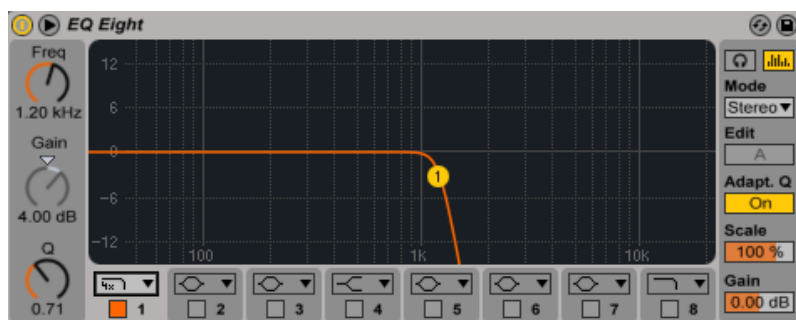
Bandas: Es la cantidad de filtros que se pueden usar al mismo tiempo en un ecualizador. Si tienes un EQ de cuatro bandas, entonces sólo podrás usar 4 filtros simultáneamente para modificar el sonido. La cantidad de bandas varía dependiendo del ecualizador.

Analizador de espectro: En muchos de los ecualizadores software vamos a encontrar una pantalla que nos ayudará a entender cómo se está desarrollando una señal en el tiempo, siendo el eje "x" el de las frecuencias, mientras el "y" es el de la amplitud. Lo más común es que dentro del eje de las frecuencias el analizador vaya de 20Hz a 20000Hz (el rango audible humano). (Iñesta Quereda, J. M, 2016).

3.8.1.3. TIPOS DE FILTROS

Low Pass: Este tipo de filtro sólo permite el paso de frecuencias por debajo de la frecuencia de corte. Todas las frecuencias que estén por encima serán atenuadas.

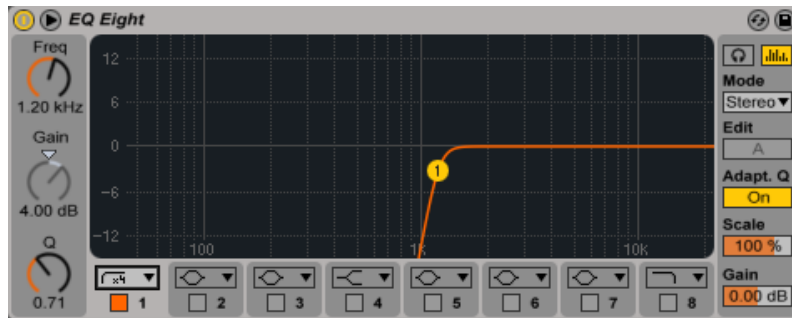
FIGURA 13
FILTRO PASA BAJO



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Hi Pass: Este tipo de filtro sólo permite el paso de frecuencias por encima de la frecuencia de corte. Todas las frecuencias que estén por debajo serán atenuadas.

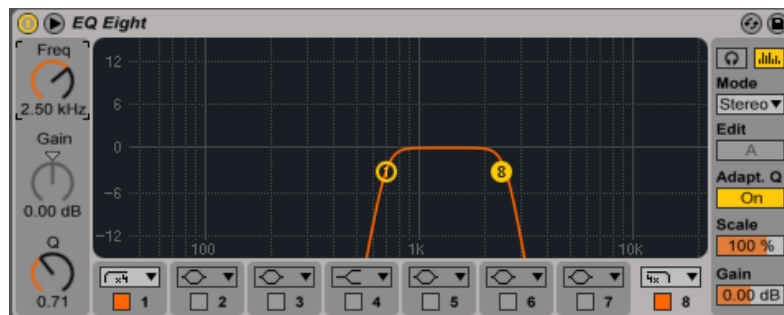
FIGURA 14
FILTRO PASA ALTO



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Band Pass: Este tipo de filtro es la suma de un "Low Pass" y un "Hi Pass", sólo deja pasar las frecuencias que estén dentro de los puntos de corte de los dos filtros. Todo lo demás es atenuado.

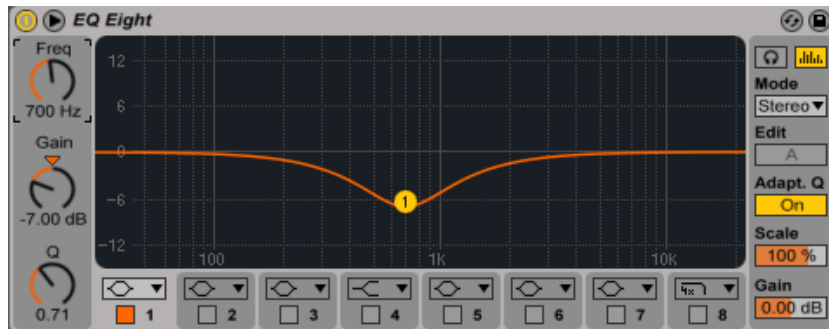
FIGURA 15
FILTRO PASA BANDA



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Bell / Peak: Este filtro incrementa o atenúa una banda de frecuencia (Q) en torno a la frecuencia central o cutoff.

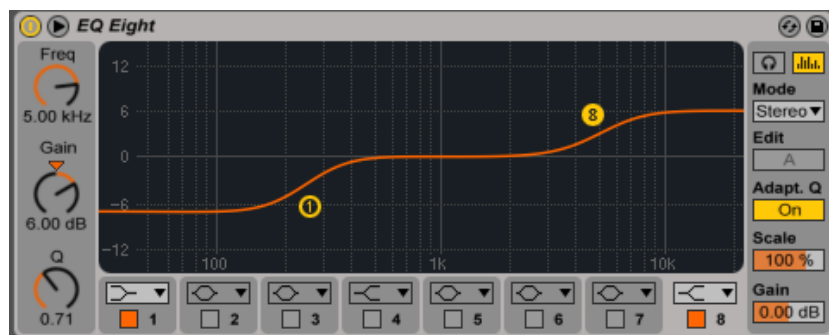
FIGURA 16
FILTRO BELL O CAMPANA



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Hi Shelf / Low Shelf: Este tipo de filtro incrementa o atenúa la frecuencia de corte por igual hasta el final del espectro. Dependiendo del tipo de filtro que escojas (Hi Shelf / Low Shelf), llegará al final del espectro correspondiente. (Iñesta Quereda, J. M, 2016).

FIGURA 17
FILTRO SHELIVING



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

3.8.1.4. TIPOS DE ECUALIZADORES

Paramétricos: Este tipo de ecualizadores te permite controlar individualmente los tres parámetros por banda (frecuencia, ganancia y ancho de banda). Dependiendo del ecualizador será el número de bandas con las que contarás, lo más común es que mínimo tenga cuatro bandas, una para las frecuencias bajas, medias bajas, medias altas y altas.

FIGURA 18
ECUALIZADOR PARAMÉTRICO DBX 555



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Semiparamétricos: Un ecualizador semiparamétrico, sólo presenta el control individual de dos parámetros (generalmente frecuencia central y ganancia), mientras que el tercero es fijo.

FIGURA 19
ECUALIZADOR SEMI PARAMÉTRICO SLICK EQ.



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

Gráficos: Son los más comunes de los ecualizadores hardware. Cuentan con muchas más bandas que los anteriores (dependiendo del modelo, pero puedes tener de 5 a 31 bandas). Las bandas son fijas, o sea que no se puede seleccionar el punto de corte y tampoco se puede modificar el ancho de banda. Con estos ecualizadores solo se puede modificar la ganancia.

FIGURA 20
ECUALIZADOR GRÁFICO DE 31 BANDAS DBX



Fuente: Iñesta Quereda, J. M, 2016

3.8.1.5. ANCHO DE BANDA

Un filtro pasa banda se caracteriza por tres parámetros principales: frecuencia central, respuesta de amplitud (ganancia) y ancho de banda.

La frecuencia central es la frecuencia a la cual la amplitud es máxima. La ganancia es la respuesta de amplitud máxima que ocurre en la frecuencia central. El ancho de banda (o banda de paso) es el rango de frecuencia entre los -3 dB puntos situados a cada lado de la frecuencia central.

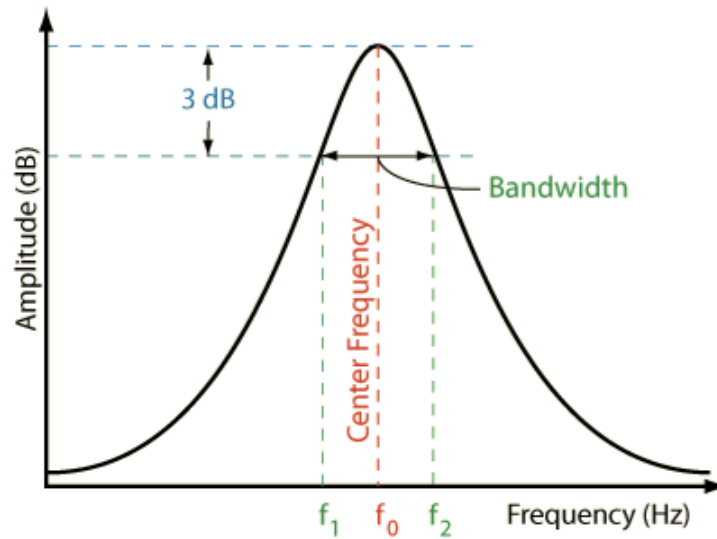
El ancho de banda se expresa de varias maneras: En frecuencia; siendo en Hertz de ancho de banda, o en octavas; siendo tantas octavas (u octava fraccionada) de ancho de banda; o en décadas, siendo tantas décadas (o década fraccional) de ancho de banda. Muy lejos, el uso en el audio más común es expresar el ancho de banda en octavas. Es aquí donde la literatura se queda corta en dar suficientes relaciones matemáticas para permitir que las respuestas se expresen fácilmente en “octavas”.

Cuando se diseña por primera vez un filtro de audio, normalmente se conoce el BW requerido en octavas y se necesita calcular el Q asociado; Una vez que el filtro se ha diseñado el Q se calcula fácilmente midiendo los puntos de la frecuencia -3 dB, tomando la diferencia, y dividiéndola en la frecuencia central; Y finalmente se calcula el BW en octavas.

Una tercera situación surge cuando solo se conoce Q y se desea el BW en octavas. Este cálculo no es obvio ni fácil. La siguiente sección presenta las soluciones cerradas necesarias para cada uno de estos cálculos. A efectos de referencia, la figura 1 muestra un filtro pasa banda con sus parámetros asociados etiquetados para mayor claridad y se utiliza con fines de derivación.

FIGURA 21

PARÁMETROS DEL FILTRO PASA BANDA



Fuente: (Dennis Bohn Rane, 2008).

Dados los puntos de -3 dB, Para encontrar BW y Q.- Si se conocen los puntos de -3 dB, entonces calcular el BW en octavas es sencillo:

Dicho esto:

$$f_2 = y f_1$$

Donde y es cualquier número real positivo.

Defina N como el número de octavas de BW, es decir, N octavas significa que:

$$y = 2^N$$

luego:

$$f_2 = 2^N f_1$$

Resolviendo N:

$$N = \frac{\text{Log } y}{\text{Log } 2}$$

Y, por definición:

$$Q = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$$

Dado BW en octavas, para encontrar Q.- Si se conoce el BW en octavas sin conocer las frecuencias actuales de -3 dB, y Q se calcula, entonces el desarrollo siguiente conduce a la formula requerida:

En general, f_0 es la media geométrica de las frecuencias de la banda, f_1 y f_2 :

Por lo tanto:

$$f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

(Dennis Bohn Rane, 2008).

3.9. TONO PURO

Un tono puro corresponde a una onda senoidal, es decir, una función del tipo:

$$f(t) = A \text{ sen } (2 \pi f t)$$

donde A es la amplitud, t es el tiempo y f la frecuencia. Cotidianamente no se hallan tonos puros pero cualquier onda periódica puede expresarse como suma de tonos puros de distintas frecuencias. También existirá una frecuencia fundamental y varias frecuencias múltiplos de la fundamental, llamados armónicos; las frecuencias de estos armónicos son un múltiplo entero de la principal. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

3.10. RUIDO ROSA

Es un ruido cuyo nivel de presión sonora está caracterizado por una densidad espectral inversamente proporcional a la frecuencia.

Cuando el ruido rosa se visualiza en un analizador con filtros de octava, se ve que todas las bandas de octava tienen el mismo nivel sonoro, lo cual es cierto dado que el ancho de banda de las bandas superiores es mayor que el de las inferiores.

Esto ocurre porque los filtros de octava, tercio etc., son filtros proporcionales y, por tanto, cada vez que bajamos una octava, duplicamos el ancho de banda y por ese motivo el ruido rosa decrece 3 dB por octava, justo la proporción en que aumenta el ancho de banda, el doble. De esta forma visualizamos el ruido rosa como un ruido de nivel constante en todas las bandas de octava. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

3.11. RUIDO BLANCO

El ruido blanco es una señal no correlativa, es decir, en el eje del tiempo la señal toma valores sin ninguna relación unos con otros. Cuando se dice que tiene una densidad espectral de potencia plana, con un ancho de banda teóricamente infinito, es que en un gráfica espectral de frecuencia tras haber realizado una descomposición espectral de Fourier, en el dominio de la frecuencia veríamos todas los componentes con la misma amplitud, haciendo el efecto de una línea continua paralela al eje horizontal. **(Royuela del val. y de la parra García, 2004).**

3.12. LA IMPORTANCIA DE NUESTRA CULTURA

La importancia de conservar y apoyar las iniciativas culturales es vital para seguir sosteniéndonos no sólo como individuos, sino para preservar nuestra identidad. Conservar y seguir desarrollando nuestra cultura es fundamental para nuestro crecimiento y conocimiento de nosotros como seres que vivimos en sociedad.

Para el ser humano, todo sonido es importante en su desarrollo cognitivo, y cuando hablamos de sonidos es inevitable describir la música como ese medio que ha permitido que esta especie (homo sapien, sapiens) sea algo más que una simple especie y haya podido evolucionar a esta gran unión llamada sociedad, la música nos une, nos hace experimentar sentimientos y emociones que han nacido en otro ser humano. Cultura, aquello que nos “diferencia” de una manera territorial, es decir, geográficamente ya que cada país o región del mundo tiene aquella desigualdad muy particular en las costumbres o comportamientos de sus habitantes, entre todas esas características se encuentra también la música, dentro de la evolución de cada continente podemos distinguir diferentes materiales, instrumentos y estilos de sonidos y melodías.

Nuestra música, se describe fácilmente como “melodías acogedoras”, la música de este hermoso país invita a disfrutar, a sentir, a percibir cada detalle. Hace que los visitantes sientan esta energía tan bella de nuestra gente. Debemos valorar todo aquello que nos representa, es muy lindo que las letras expresen tantos paisajes, vivencias y emociones, el amor a la tierra Boliviana le ha traído gran inspiración a los mejores cantautores.

La influencia de estilos musicales ajenos a los nuestros ha hecho que las personas pierdan el interés en la música tradicional, debemos saber que como bolivianos es importante amar lo propio, lo hecho en casa, y no criticarlo ni ponerlo en último lugar con respecto a otras expresiones culturales de países extranjeros porque “en la diferencia se encuentra la belleza”. **(Periodico El Pais, 2017).**

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación es Cualitativa y Cuantitativa:

Cualitativa: nos ayudará a descubrir y analizar el comportamiento de los estudiantes, para comprender en que necesita enfocarse más el proyecto, todo a base del pensamiento y experiencia que transmitan al momento de interactuar con los ejercicios de entrenamiento auditivo.

Cuantitativa: a base de un cuestionario que nos permitirá saber en qué medida, cuantas veces, con qué frecuencia realiza el estudiante un entrenamiento auditivo.

Mediante un análisis estadístico de los datos recabados que será expresado en porcentajes y gráficas, se armará la lista de ejercicios del proyecto.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se manejará en dos tipos de investigación tanto exploratoria como descriptiva.

4.2.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Porque es una forma más directa de obtener la información necesaria, al momento de explorar se encontró que existen textos y datos de personas que se especializan en ciertas áreas relevantes para nuestro proyecto. Conocer sus opiniones y puntos de vista es de gran ayuda para fortalecer los conceptos que serán aplicados en nuestro método.

4.2.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Porque se hizo un estudio del medio, describiendo las características físicas y humanas. Esto ayudará a describir las particularidades más importantes del problema en lo cual se tomó en cuenta un elemento fundamental: la falta del entrenamiento auditivo. Se seleccionaron una serie de conceptos o variables para que sean medidos independientemente, con el fin, precisamente, de describirlas. El propósito de usar este tipo de investigación fue para delimitar los hechos que conforman el problema de investigación.

4.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método que se usará es deductivo porque a partir de un conjunto de conocimientos sobre conceptos generales, normas y criterios específicos en algunos casos particulares, se hará la evaluación para elaborar el método de entrenamiento auditivo a base de folclore nacional para estudiantes la carrera de ingeniería de sonido de la universidad técnica privada cosmos, indicando los valores obtenidos y propuestas para solucionar la problemática.

4.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Dentro de las técnicas se usarán la observación y encuesta.

4.5. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

4.5.1. La observación

Para la técnica de la observación se utilizará como instrumento una guía de observación.

Guía de observación

Identificar y registrar cuántos estudiantes refuerzan su conocimiento con un entrenamiento auditivo.

Determinación de los parámetros que más dificultad tienen los estudiantes para reconocer auditivamente.

Delimitación de la zona de estudio en cuanto a los niveles de ejercicios a aplicar.

Determinación de los parámetros más críticos en cuanto a percepción del estudiante.

4.5.2. La encuesta

Esta técnica nos permitirá determinar el conocimiento de los estudiantes sobre la aplicación de un entrenamiento auditivo, qué impacto tendrá el proyecto, y los resultados a manera de un resumen nos dirán las mayores fortalezas y debilidades desarrolladas en el método y puestas en práctica.

El instrumento para la técnica de la encuesta será el cuestionario, se realizará 2 evaluaciones:

Cuestionario 1

El primer cuestionario consiste en una evaluación para determinar la dificultad y el conocimiento de los estudiantes añegado al proyecto, Poder definir el proceso de edición de los ejercicios en cuanto a los procesos que se aplicaron, y determinar la respuesta auditiva por las muestras de referencia elaboradas. Se dividirá a los estudiantes en dos grupos donde al primero se orientará con audios de referencias diseñadas para la aplicación en el proyecto. El segundo grupo no recibirá la orientación de los archivos de referencia del método, lo que se busca es determinar el impacto en los estudiantes, analizar que tan eficaz puede resultar el método diseñado.

Cuestionario 2

El segundo cuestionario tiene como finalidad aplicar el diseño final del método, a base de los ejercicios ya consolidados. El análisis de resultados permitirá

determinar la veracidad del proyecto, cuan eficaz y eficiente puede resultar para los estudiantes.

CUESTIONARIO # 1

NOMBRE:

SEMESTRE:

NUMERO DE CUESTIONARIO:

Instrucciones: A continuación, se presenta varias preguntas relativas a un proyecto enfocado en el entrenamiento auditivo. Conteste subrayando en los en los recuadros correspondientes sus respuestas; recuerde que, de la exactitud y veracidad de las mismas, ayudaran a fortalecer y direccionar la eficacia de nuestro método que es un aporte para la comunidad estudiantil de nuestra carrera.

TONOS PUROS

1.- ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

100Hz o 400Hz

2.- ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

500Hz o 1.2kHz

3.- ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

5kHz o 8kHz

4.- ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

a). 60hz

100hz

50hz

b). 200hz

500hz

100hz

c). 2500hz

8khz

10khz

RUIDO ROSA

5.- Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

80Hz o 250Hz

6.- Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

1kHz o 2.5kHz

7.- Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

250Hz o 500Hz

8.- Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

4kHz o 8kHz

9.- Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

a). 63hz 60hz 100hz

b). 250hz 400hz 630hz

c). 2.5khz 6.3khz 10khz

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO MUSICAL FOLCLÓRICO

10.- En la siguiente canción escuchara un incremento de 12 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

500Hz o 1.2kHz

11.- En la siguiente canción escuchara un incremento de 12 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

a). 60hz 100hz 50hz

b). 200hz 500hz 100hz

c). 2500hz 8khz 10khz

12.- En la siguiente canción escuchará un incremento de 12 db, se aplicará filtros shelving y bell en determinados anchos de banda distribuidos de la siguiente manera BAJOS(100hz), MEDIOS BAJOS (225hz), MEDIOS (1.25khz), MEDIOS AGUDOS(3.15khz) Y AGUDOS(10khz), ¿En qué banda se produce el incremento?

BAJOS	
MEDIOS BAJOS	
MEDIOS	
MEDIOS AGUDOS	
AGUDOS	

CUESTIONARIO # 2

NOMBRE:

SEMESTRE:

NUMERO DE CUESTIONARIO:

Instrucciones: A continuación, se presenta varias preguntas relativas a un proyecto enfocado en el entrenamiento auditivo. Conteste subrayando en los en los recuadros correspondientes sus respuestas; recuerde que, de la exactitud y veracidad de las mismas, ayudaran a fortalecer y direccionar la eficacia de nuestro método que es un aporte para la comunidad estudiantil de nuestra carrera.

TONOS PUROS

Los ejercicios consisten en reconocer los tonos puros en el rango de frecuencias audible a 1/3 por octava, cada tono será grabado mediante un oscilador, luego de ser exportado el archivo en un nivel estándar de 0 dB, el estudiante tendrá a

disposición cada archivo de referencia para poder entrenar su oído, a continuación debe responder un cuestionario mientras escucha el ejercicio que constará de reconocer los tonos puros de forma intercalada, existirán 4 niveles donde la dificultad ira en ascenso.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz

315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

RUIDO ROSA

Los ejercicios consisten en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el Ruido Rosa, luego en 10 segundos habrá un incremento o atenuación de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.4. ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

El siguiente ejercicio, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicio 2.5 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

CANCIONES DE ACERVO MUSICAL FOLCLÓRICO

Los ejercicios consisten en reconocer mediante canciones de acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción, luego en 10 segundos habrá un incremento o atenuación de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

El siguiente ejercicio, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicio 3.5 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

4.6. FUENTES DE INFORMACIÓN

4.6.1. FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. Las fuentes de información primarias serán las siguientes: Apuntes de investigación, Resultados del cuestionario, tabulación de resultado mediante gráficas y Banco de audios de ejercicios.

4.6.2. FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS

Contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Las fuentes de información secundarias serán las siguientes: libros, periódicos, trabajos realizados y artículos que interpretan otras investigaciones.

4.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño de la investigación del proyecto es no experimental porque los controles no están en manos del investigador, por lo tanto, no se puede tener un manejo del entorno ni de la situación variable.

4.8. DISEÑO MUESTRAL

De acuerdo al dato de la cantidad de estudiantes de sexto y séptimo semestre de la carrera de ingeniería de sonido de la Universidad Técnica Privada Cosmos, obtenidos por dirección de carrera, se cuenta con 50 estudiantes inscritos.

4.8.1. DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

Población: 20 estudiantes.

Unidad de muestreo: carrera de ingeniería en sonido

Elemento: estudiantes de 6to y 7mo semestre

Tiempo: agosto 2019

Espacio: facultad de ingeniería; UNITEPC. Cochabamba- Bolivia

4.8.2. TAMAÑO DE MUESTRA

Tomamos la fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{D^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

En donde:

N = tamaño de la población (20 estudiantes).

Z = nivel de confianza (1.96 para 95%).

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada (0.5 para 50%).

Q = probabilidad de fracaso (0.5 para 50%).

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) 0.05 para 5%.

$$n = \frac{20 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (20 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{19.20}{0.045}$$

$$n = 13$$

4.8.3. TÉCNICAS DE MUESTREO

La mejor forma de asegurar la validez de las inferencias es seleccionar la muestra mediante una técnica aleatoria. A este tipo de muestreo se le denomina **muestreo probabilístico** y puede definirse como aquel en que todos los individuos de la población tienen una probabilidad de entrar a formar parte de la muestra (normalmente equiprobable, es decir, con la misma probabilidad).

Muestreo aleatorio simple:

Se caracteriza porque cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser escogido para formar parte de la muestra. Una vez censado el marco de la población, se asigna un número a cada individuo o elemento y se elige aleatoriamente. La aleatorización puede realizarse mediante listas de números

aleatorios generados por ordenador, aplicándolas para escoger de la población los individuos o sujetos que coincidan con los números obtenidos.

4.9. PROCEDIMIENTO

En este punto se desarrollaron decisiones relevantes sobre la estructura del proyecto, dentro de la cual se analizó los parámetros a tomarse en cuenta, el flujo de trabajo a aplicar en los ejercicios, la organización de estos, etc.

En primera instancia se determinaron los parámetros que posibilitarían definir el método; esta acción involucró dos criterios: 1. Se ponderó la importancia y relevancia de cada parámetro dentro de la mezcla que realiza un técnico. Por ejemplo, no es lo mismo la importancia que tiene una panoramización o el espectro frecuencial de un instrumento en contra posición a los tiempos de reverb que se aplican para conseguir un determinado efecto. Una mezcla puede dispensar de algún tipo de reverberación y escucharse bien, pero sin una equalización adecuada el sonido se modificaría. 2. Se consideró la dificultad de cada aplicación deseada, así como su viabilidad en formato de ejercicio útil para el estudiante. Por ejemplo, se hallan ejercicios con mayor grado de dificultad que otros, que deriva en las características que lo componen.

4.9.1. RECONOCIMIENTO FRECUENCIAL

Dentro de los objetivos se plantea ejecutar un método enfocado en el espectro frecuencial del sonido; el estudiante deberá ser capaz de afinar el oído desde un punto de vista frecuencial y así aprender a reconocer frecuencias aplicadas en tonos puros, ruido rosa y esencialmente en canciones de acervo folclórico.

El objetivo de este ejercicio consiste en que el estudiante logre reconocer frecuencias puras o en ruido rosa en un nivel básico; ya que estas no se encuentran de manera natural en los sonidos acústicos. Mediante este y otros ejercicios se busca afinar progresivamente el oído, posibilitando que el estudiante

desarrolle la capacidad de identificar frecuencias fundamentales en canciones de acervo folclórico.

4.9.2. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN TONOS PUROS

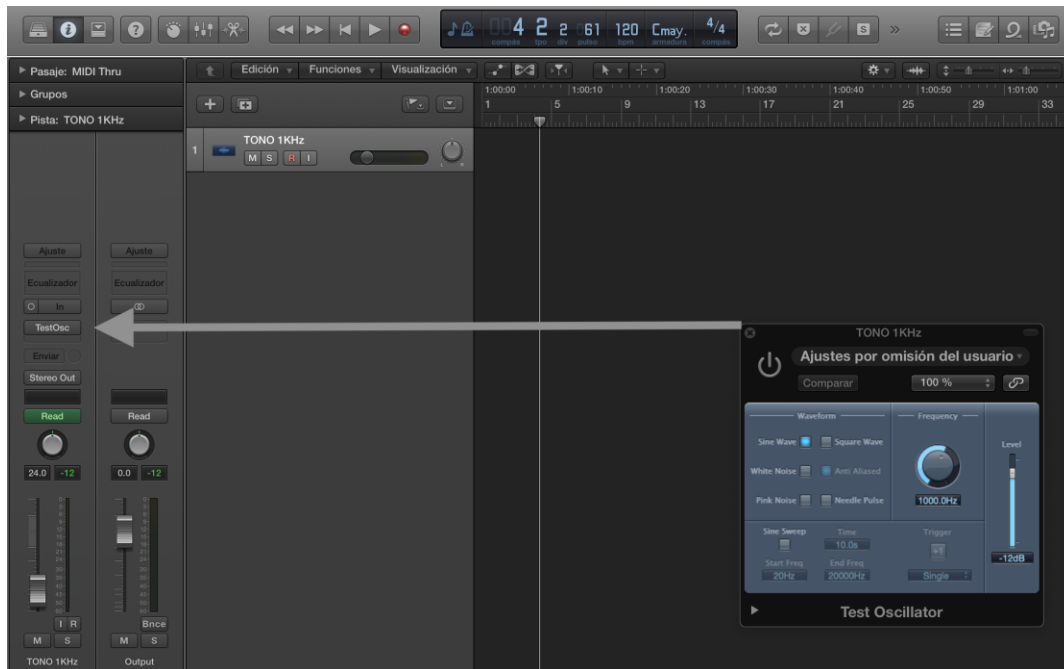
Cada tono corresponde a una frecuencia fundamental específica, el objetivo de esta sección es asociar dichas frecuencias en cuanto a un orden estándar aplicado en la mayoría de ecualizadores. Esta dinámica es de utilidad para muchas tareas presentes en la producción musical o en edición y procesamiento de audio, como el saber detectar frecuencias problemáticas que serán de carácter atenuante.

4.9.2.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “TONOS PUROS”

Para la elaboración de los archivos de audio de esta sección se hace uso de software de audio **LOGIX PRO X**.

Paso 1, crear una pista de audio; asignar un oscilador al canal, el cual en este software se denomina TEST OSCILLATOR.

FIGURA 22
LOGIC PRO X TEST OSCILLATOR



Fuente: **Propia**

Paso 2, una vez asignado el oscilador se configura el canal para poder capturar la señal que genera el oscilador.

Paso 3, se crea un canal auxiliar en la sección master, el cual se denominará TONO PURO, se le asigna un bus de entrada el cual se llamará bus 1 y un bus de salida con el nombre de bus 2:

FIGURA 23
LOGIC PRO X ASIGNACIÓN DE BUS DE ENTRADA Y SALIDA EN EL
CANAL AUXILIAR



Fuente: **Propia**

Paso 4, en primera instancia se asigna el bus 2 como entrada del canal de audio que creamos, a continuación, se determina como salida el bus 1, este procedimiento se aplica para poder obtener la captura de la señal del oscilador que producirá un tono puro de 1kHz.

FIGURA 24

LOGIC PRO X ASIGNACIÓN DE BUS DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CANAL DE CAPTURA DE AUDIO



Fuente: **Propia**

Paso 5, una vez realizada la configuración aplicando todo el procedimiento señalado, procedemos a la captura de la señal del oscilador que producirá un tono puro de 1kHz, obteniendo el archivo de audio para nuestro respectivo método.

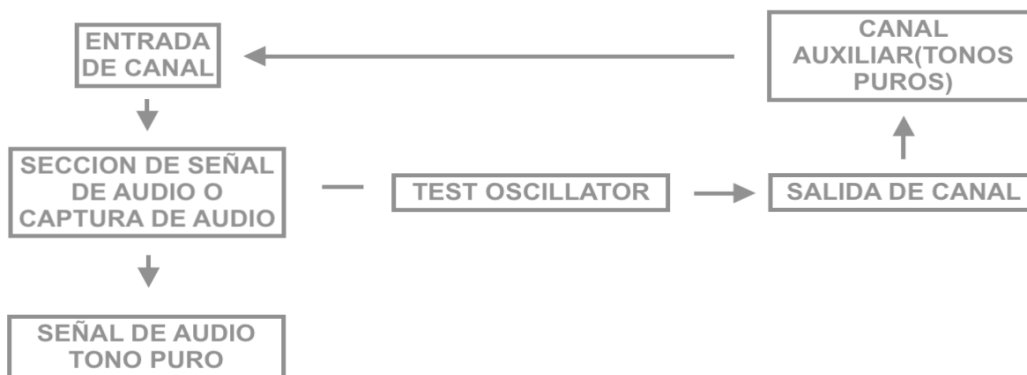
FIGURA 25
CAPTURA DE LA SEÑAL DEL OSCILADOR



Fuente: **Propia**

El flujo de señal resultante es el siguiente:

FIGURA 26
FLUJO DE LA SEÑAL DEL OSCILADOR EN LOGIC PRO X



Fuente: **Propia**

El mismo procedimiento se aplica para obtener los demás tonos puros de distintas frecuencias.

4.9.2.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE TONOS PUROS

En la siguiente tabla detallamos una lista de tonos grabados que forman parte del banco de audios, en la tabla # 3 y la Figura 26 se detalla los archivos que conforman las muestras de referencia del método, compuesta por tonos puros en bandas de frecuencias a 1/3 por octavas.

TABLA # 3

MUESTRAS DE REFERENCIA DE LA SECCIÓN TONOS PUROS EN
FRECUENCIAS A 1/3 POR OCTAVA

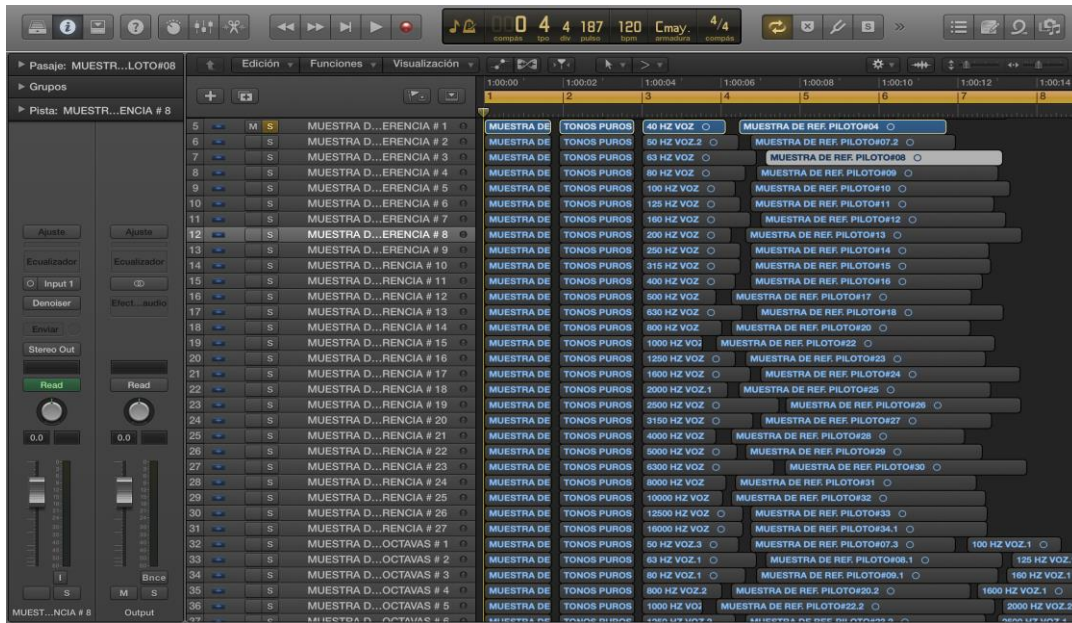
DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	40 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	50 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	63 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	80 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 5	100 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	125 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 7	160 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 8	200 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 9	250 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 10	315 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 11	400 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 12	500 Hz

MUESTRA DE REFERENCIA # 13	630 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 14	800 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 15	1kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 16	1.25kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 17	1.6kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 18	2kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 19	2.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 20	3.15kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 21	4kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 22	5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 23	6.3kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 24	8kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 25	10kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 26	12.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 27	16kHz

Fuente: Propia

FIGURA 27

MUESTRAS DE REFERENCIA DE TONO PUROS, ELABORADAS EN LOGIC X PRO



Fuente: Propia

TABLA # 4

MUESTRAS DE REFERENCIA DE TONOS PUROS DE 1/3 DE OCTAVA AGRUPADOS POR OCTAVAS

DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	50Hz - 100Hz - 200Hz - 400Hz - 800Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	63Hz - 125Hz - 250Hz - 500Hz – 1kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	80Hz - 160Hz - 315Hz - 630Hz - 1250Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	800Hz - 1.6kHz - 3.15kHz - 6.3kHz – 12.5kHz

MUESTRA DE REFERENCIA # 5	1kHz – 2kHz – 4kHz – 8kHz – 16kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	1.25kHz – 2.5kHz – 5kHz – 10kHz – 20kHz

Fuente: Propia

En la tabla # 4 se detalla los archivos que conforman las muestras de referencia del método, compuesta por 5 tonos puros agrupados en octavas y bandas de frecuencias de 1/3 por octava.

4.9.2.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los cuestionarios implementados.

Los ejercicios consisten en reconocer los tonos puros en el rango de frecuencias audibles a 1/3 por octava, tendrá a disposición cada archivo de muestra de referencia para poder entrenar su oído y así realizar la siguiente acción que consiste en responder un cuestionario mientras escucha el audio del correspondiente ejercicio; existirán 4 niveles con dificultad en ascendente.

Ejercicios (Nivel 1): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.6 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Solución ejercicios (nivel 1)

Ejercicio 1.1: **200Hz**

Ejercicio 1.2: **125Hz**

Ejercicio 1.3: **630Hz**

Ejercicio 1.4: **6.3KHz**

Ejercicio 1.5: **4kHz**

Ejercicio 1.6: **1.25kHz**

Ejercicios (Nivel 2): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios (nivel 2)

Ejercicio 2.1: **400Hz**

Ejercicio 2.2: **8kHz**

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Solución ejercicios (nivel 3)

Ejercicio 3.1

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.2

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.3

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.4

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicios (nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Solución ejercicios nivel 4

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

4.9.2.4. BANCO DE AUDIOS DE EJERCICIOS DE TONOS PUROS

En la tabla # 5 y la figura 27 detallamos una lista de la cantidad ejercicios elaborados con su respectivo archivo de audio, los cuales forman parte del respectivo método:

TABLA # 5

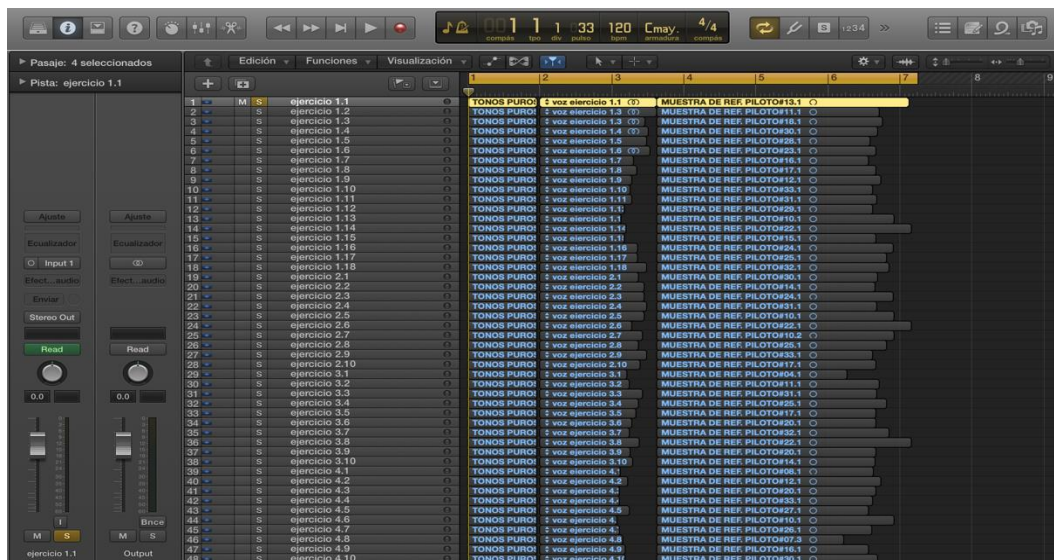
CANTIDAD DE EJERCICIOS ELABORADOS SECCIÓN TONOS PUROS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 1	18 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 2	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 3	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 4	12 EJERCICIOS

Fuente Propia

FIGURA 28

ARCHIVOS DE AUDIOS DE EJERCICIOS ELABORADOS EN LOGIC X PRO



Fuente: Propia

4.9.3. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA

El ruido rosa es un ruido cuyo nivel de presión sonora está caracterizado por un espectral inversamente proporcional a la frecuencia.

Cuando el ruido rosa se visualiza en un analizador con filtros de octava se denota que todas las bandas de octava tienen el mismo nivel sonoro, lo cual se produce por el ancho de banda de las bandas superiores que es mayor al de las inferiores.

Esto ocurre porque los filtros de octava, tercio de octava, etc; son filtros proporcionales, por tanto, cada vez que bajamos una octava, duplicamos el ancho de banda y por ese motivo el ruido rosa decrece 3 dB por octava, justo la proporción en que aumenta el ancho de banda, el doble. De esta forma visualizamos el ruido rosa como un ruido de nivel constante en todas las bandas de octava.

4.9.3.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “RUIDO ROSA”

El procedimiento es similar al empleado para los tonos puros, con la diferencia de configuración del TEST OSCILLATOR:

FIGURA 29

CAMBIO DE CONFIGURACIÓN DEL OSCILADOR A RUIDO ROSA



Fuente: Propia

Paso 1, una vez realizada la configuración aplicando todo el procedimiento señalado se procede a la captura de la señal del oscilador que producirá un ruido rosa durante 20 segundos.

FIGURA 30

CAPTURA DE LA SEÑAL RUIDO ROSA GENERADA POR EL OSCILADOR



Fuente: Propia

Paso 2, ya obtenida la captura, se añade un ecualizador al canal, se empieza a modificar la señal incrementando 6 dB en las frecuencias de un 1/3 de octava, se exporta el archivo y se añade al banco de audios. En la imagen se muestra la modificación de la señal incrementando 6 db para una de frecuencia de 1kHz con un ancho de banda de 1/3 de octava igual $Q = 4.30$.

FIGURA 31

MODIFICACIÓN DE LA SEÑAL CON UN INCREMENTO DE 6 dB EN 1KHz



Fuente: **Propia**

4.9.3.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE RUIDO ROSA

En la siguiente tabla detallamos una lista de tonos grabados que forman parte del banco de audios:

TABLA # 6

MUESTRAS DE REFERENCIA DE RUIDO ROSA EN FRECUENCIAS A 1/3 POR OCTAVA

DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	40 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	50 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	63 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	80 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 5	100 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	125 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 7	160 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 8	200 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 9	250 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 10	315 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 11	400 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 12	500 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 13	630 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 14	800 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 15	1kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 16	1.25kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 17	1.6kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 18	2kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 19	2.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 20	3.15kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 21	4kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 22	5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 23	6.3kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 24	8kHz

MUESTRA DE REFERENCIA # 25	10kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 26	12.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 27	16kHz

Fuente: Propia

FIGURA 32

MUESTRAS DE REFERENCIA DE RUIDO ROSA, ELABORADAS EN LOGIC X PRO

The screenshot displays the Logic X Pro software interface. The main window shows a piano roll with 37 tracks, each containing a pink noise reference sample. The tracks are labeled 'MUESTRA DE REFERENCIA # 1' through '# 37'. Each track includes a frequency value and a pilot tone reference. The frequency values range from 40 Hz to 1250 Hz. The pilot tone references range from 35.1 to 35.8. The interface also shows a mixer panel on the left with various controls like 'Ajuste', 'Equalizador', 'Input 1', 'Channel EQ', 'Stereo Out', and 'Read' buttons. The top of the interface shows the project name 'MUESTRA DE REFERENCIA # 1' and the track list.

Track	Label	Frequency	Pilot Tone
5	MUESTRA...RENCIA # 1	40 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.1
6	MUESTRA...RENCIA # 2	50 HZ V	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.1
7	MUESTRA...RENCIA # 3	63 HZ VO	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.4
8	MUESTRA...RENCIA # 4	80 HZ VC	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.4
9	MUESTRA...RENCIA # 5	100 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.7
10	MUESTRA...RENCIA # 6	125 HZ \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.8
11	MUESTRA...RENCIA # 7	160 HZ VI	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.9
12	MUESTRA...RENCIA # 8	200 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.85
13	MUESTRA...RENCIA # 9	250 HZ \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.11
14	MUESTRA...RENCIA # 10	315 HZ \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.12
15	MUESTRA...RENCIA # 11	400 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.13
16	MUESTRA...RENCIA # 12	500 H	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.14
17	MUESTRA...RENCIA # 13	630 HZ V	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.15
18	MUESTRA...RENCIA # 14	800 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.16
19	MUESTRA...RENCIA # 15	1000	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.17
20	MUESTRA...RENCIA # 16	1250 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.18
21	MUESTRA...RENCIA # 17	1600 HZ \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.19
22	MUESTRA...RENCIA # 18	2000 H	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.20
23	MUESTRA...RENCIA # 19	2500 HZ VO	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.21
24	MUESTRA...RENCIA # 20	3150 HZ \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.22
25	MUESTRA...RENCIA # 21	4000 \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.23
26	MUESTRA...RENCIA # 22	5000 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.24
27	MUESTRA...RENCIA # 23	6300 HZ VO	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.25
28	MUESTRA...RENCIA # 24	8000 H	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.27
29	MUESTRA...RENCIA # 25	10000 \	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.30
30	MUESTRA...RENCIA # 26	12500 H	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.31
31	MUESTRA...RENCIA # 27	16000 H	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.32
32	MUESTRA...CTAVAS # 1	50 HZ VI	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.34
33	MUESTRA...CTAVAS # 2	63 HZ VO	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.39
34	MUESTRA...CTAVAS # 3	80 HZ VC	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.44
35	MUESTRA...CTAVAS # 4	100 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.49
36	MUESTRA...CTAVAS # 5	1250 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.54
37	MUESTRA...CTAVAS # 6	1250 HZ	MUESTRA DE REF. PILOTO#35.86

Fuente: Propia

TABLA # 7

**MUESTRAS DE REFERENCIAS DE RUIDO ROSA, DE 1/3 DE OCTAVA
AGRUPADOS POR OCTAVAS**

DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	50Hz - 100Hz - 200Hz - 400Hz - 800Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	63Hz - 125Hz - 250Hz - 500Hz - 1kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	80Hz - 160Hz - 315Hz - 630Hz - 1250Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	800Hz - 1.6kHz - 3.15kHz - 6.3kHz - 12.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 5	1kHz - 2kHz - 4kHz - 8kHz - 16kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	1.25kHz - 2.5kHz - 5kHz - 10kHz - 20kHz

Fuente: **Propia**

En la tabla # 7 se detalla los archivos que conforman las muestras de referencia del método compuesta por 5 archivos de ruido rosa agrupados en octavas y bandas de frecuencias de 1/3 por octava.

4.9.3.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los cuestionarios implementados.

El primer nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones se agrupan en 5 octavas de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin incremento; luego se extiende a 10 segundos con un incremento de 6dB en la

frecuencia que se quiere reconocer, y seguidamente 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Solución ejercicios (nivel 1)

Ejercicio 1.1: **200Hz**

Ejercicio 1.2: **125Hz**

Ejercicio 1.3: **630Hz**

El segundo nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin atenuación; seguidamente se amplía a 10 segundos con una atenuación de 6dB

en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Solución ejercicios (nivel 2)

Ejercicio 2.1: **400Hz**

Ejercicio 2.2: **250Hz**

Ejercicio 2.3: **1.25kHz**

El tercer nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin incremento; luego se amplía a 10 segundos con un incremento de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios (nivel 3)

Ejercicio 3.1: **1.6kHz**

Ejercicio 3.2: **250Hz**

El cuarto nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin atenuación, seguidamente se amplía a 10 segundos con una atenuación de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (Nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios (nivel 4)

Ejercicio 3.1: **125Hz**

Ejercicio 3.2: **4kHz**

El quinto nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 15 posibles frecuencias, de las cuales solo una es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin atenuación o incremento; seguidamente se amplía a 10 segundos con una atenuación o incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 5): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 5.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Solución ejercicios (nivel 5)

Ejercicio 5.1

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 5.4

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

El sexto nivel de ejercicios consiste en reconocer, mediante el ruido rosa, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 30 posibles frecuencias, de las cuales solo una es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de los que se designa 5 segundos de reproducción de Ruido Rosa sin atenuación o incremento, posteriormente se amplía a 10 segundos con una atenuación o incremento de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 6): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 6.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Solución ejercicios (nivel 6)

Ejercicio 6.1

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.4

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

4.9.3.4. BANCO DE AUDIOS DE EJERCICIOS – RUIDO ROSA

En la tabla # 8 y la figura 32, detallamos una lista de ejercicios elaborados con su respectivo archivo de audio, los cuales forman parte del respectivo método:

TABLA # 8

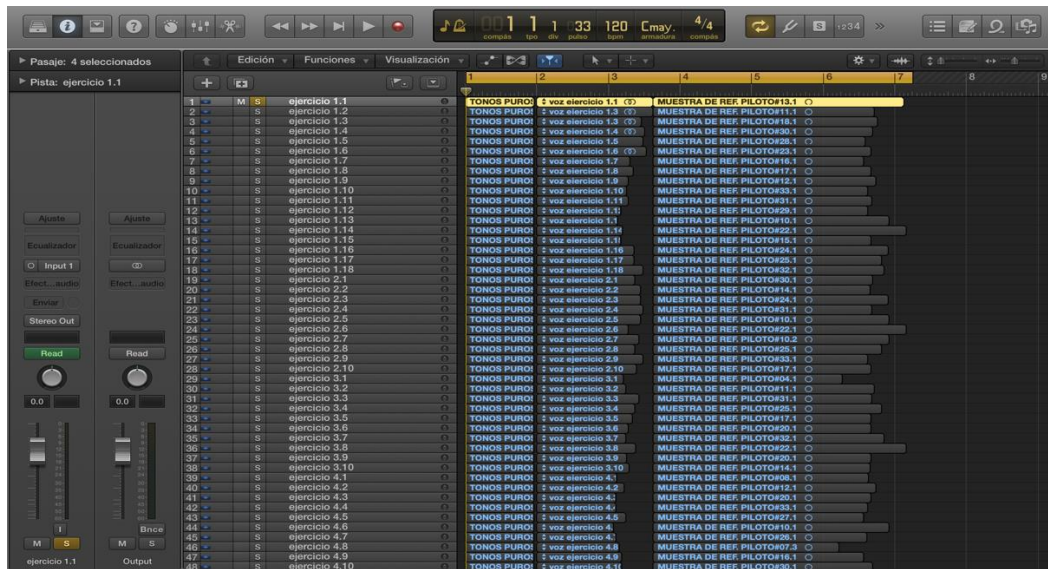
CANTIDAD DE EJERCICIOS ELABORADOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 1	18 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 2	18 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 3	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 4	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 5	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 6	12 EJERCICIOS

Fuente Propia

FIGURA 33

ARCHIVOS DE AUDIOS DE EJERCICIOS ELABORADOS EN LOGIC X PRO



Fuente: Propia

4.9.4. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 3, 4 Y 5 BANDAS CON RUIDO ROSA

En los siguientes ejercicios, se aplicará el reconocimiento de frecuencias en filtros shelving y bell, las frecuencias habituales que son low shelving, high shelving para un ecualizador de 2 bandas; low shelving, medium bell y high shelving para 3 bandas; low shelving, medium low bell, medium bell, medium high bell y high shelving. Donde la ganancia será la base del entrenamiento.

4.9.4.1. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN

Una vez realizada la captura del ruido se procede a aplicar un ecualizador, en el cual se efectuará el siguiente proceso:

ECUALIZADOR DE 2 BANDAS

Para esta sección la frecuencia de los filtros está determinada por un análisis en las curvas isofónicas y debido que en los equipos de audio la mayoría maneja estas frecuencias fundamentales en sus ecualizadores aplicando filtros shelving.

FIGURA 34

APLICACIÓN DE FILTROS SHELIVING A LA SEÑAL DE RUIDO ROSA



Fuente: Propia

Paso 1, como se muestra en la figura 34, el ecualizador aplicado es uno de los más utilizados en logic x pro, en este se evidencia el proceso que se aplica a la señal de ruido rosa para archivos de audio de los ejercicios de 2 bandas con los cortes estarán en: low shelving en 100Hz y high shelving en 10kHz.

ECUALIZADOR DE 3 BANDAS

Para esta sección la frecuencia de los filtros está determinada por un análisis en las curvas isofónicas, low shelving y high shelving mantendrán sus frecuencias fundamentales, el filtro medium bell está determinado de la siguiente manera:

Datos:

$$F1 = 100Hz$$

$$F2 = 10000Hz$$

$$F0 = \sqrt{(f1 \cdot f2)}$$

Esta fórmula nos ayudará a encontrar la frecuencia fundamental para el ancho de banda de medium bell:

$$F0 = \sqrt{(100 \cdot 10000)}$$

$$F0 = 1000Hz$$

Para determinar el Q de este ancho de banda aplicamos la siguiente formula:

$$Q = f0/(f2 - f1)$$

Introducimos datos y obtenemos:

$$Q = 1000/(10000 - 100)$$

$$Q = 0,10$$

FIGURA 35
APLICACIÓN DE FILTRO BELL PARA LA BANDA MEDIUM BELL A LA SEÑAL DE RUIDO ROSA



Fuente: **Propia**

Paso 2, como se muestra en la figura 34, se aplica el proceso a la señal de ruido rosa para los archivos de audio de los ejercicios de 3 bandas con los cortes estarán en: low shelving en 100Hz, medium bell en 1kHz y high shelving en 10kHz.

ECUALIZADOR DE 5 BANDAS

Para esta sección la frecuencia de los filtros está determinada por un análisis en las curvas isofónicas, low shelving, medium bell y high shelving mantendrán sus frecuencias fundamentales, el filtro medium low bell y medium high bell están determinados de la siguiente manera:

Datos para medium low:

$$F1 = 100Hz$$

$$F2 = 500Hz$$

$$F0 = \sqrt{(f1 \cdot f2)}$$

Esta fórmula nos ayudará a encontrar la frecuencia fundamental para el ancho de banda de medium low bell:

$$F0 = \sqrt{(100 \cdot 500)}$$

$$F0 = 223.5Hz = 220 Hz$$

Para determinar el Q de este ancho de banda aplicamos la siguiente formula:

$$Q = f0/(f2 - f1)$$

Introducimos datos y obtenemos:

$$Q = 220/(500 - 100)$$

$$Q = 0,56$$

Datos para medium high:

$$F1 = 1000Hz$$

$$F2 = 10000Hz$$

$$F0 = \sqrt{(f1 \cdot f2)}$$

Esta fórmula nos ayudará a encontrar la frecuencia fundamental para el ancho de banda de medium high bell:

$$F0 = \sqrt{(1000 \cdot 10000)}$$

$$F0 = 3.162Hz = 3150 Hz$$

Para determinar el Q de este ancho de banda aplicamos la siguiente formula:

$$Q = f0/(f2 - f1)$$

Introducimos datos y obtenemos:

$$Q = 3.150/(10000 - 1000)$$

$$Q = 0,35$$

FIGURA 36

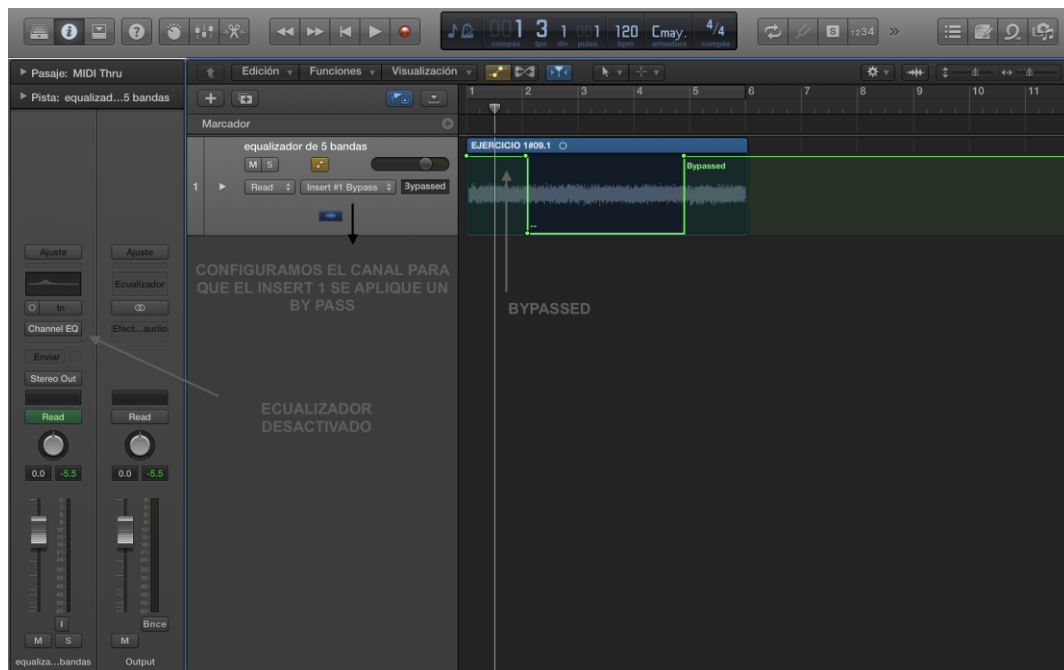
APLICACIÓN DE FILTRO BELL PARA LA BANDA MEDIUM LOW BELL Y MEDIUM HIGH BELL A LA SEÑAL DE RUIDO ROSA



Fuente: **Propia**

Paso 3, como se muestra en la figura 35, se aplica el proceso a la señal de ruido rosa para los archivos de audio de los ejercicios de 5 bandas con los cortes estarán en: low shelving en 100Hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10kHz.

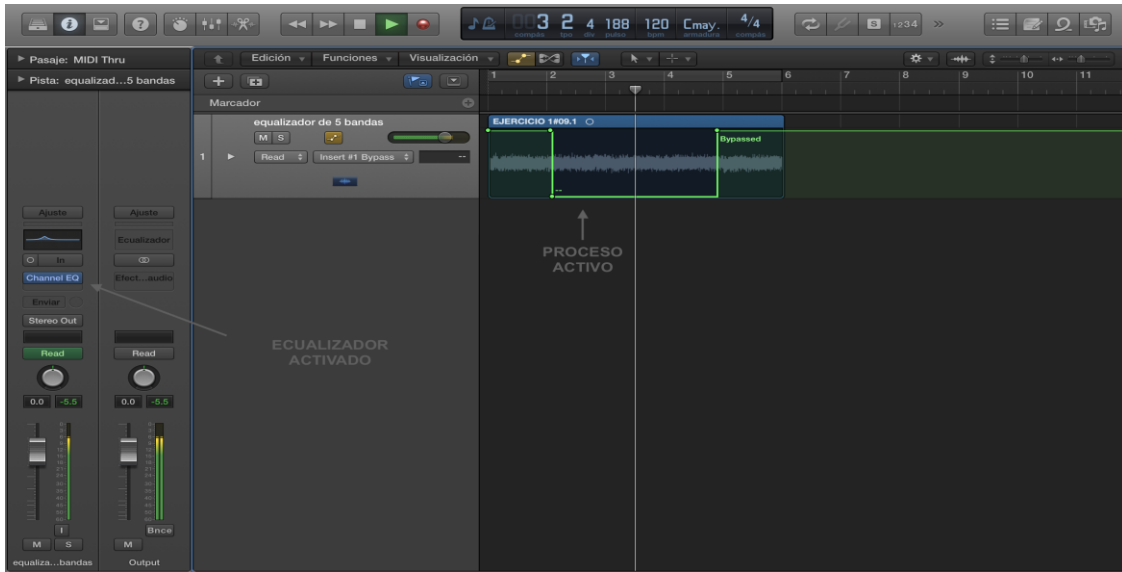
FIGURA 37
CONFIGURACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN



Fuente: **Propia**

Paso 4, en la figura 36, se muestra el proceso de automatización aplicado al canal, este fue configurado para que en un tiempo de 5 segundos no se aplique el proceso de ecualización al ruido rosa, posteriormente en 10 segundos se aplica el proceso de ecualización dependiendo la banda; luego otros 5 segundos se desactiva el proceso de ecualización. Por lo cual, se configuro el canal para automatizar el insert 1 donde tenemos el ecualizador, lo que se visualiza en la figura 31 es un by pass configurado para activarse según los tiempos establecidos.

FIGURA 38
CONFIGURACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN PROCESO ACTIVO



Fuente: Propia

FIGURA 39
CONFIGURACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN EN EJERCICIOS



Fuente: Propia

4.9.4.2. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS EN RUIDO ROSA.

En la siguiente tabla detallamos una lista de tonos grabados que forman parte del banco de audios, en la tabla # 9 y la Figura 40 se detalla los archivos que conforman las muestras de referencia del método.

TABLA # 9

MUESTRAS DE REFERENCIA DE LA SECCIÓN ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS EN RUIDO ROSA

DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	LOW SHELVING +6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	LOW SHELVING -6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	MEDIUM LOW BELL +6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	MEDIUM LOW BELL -6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 5	MEDIUM BELL +6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	MEDIUM BELL -6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 7	MEDIUM HIGH BELL -6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 8	MEDIUM HIGH BELL -6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 9	HIGH SHELVING +6dB
MUESTRA DE REFERENCIA # 10	HIGH SHELVING -6dB

Fuente: Propia

FIGURA 40

**MUESTRAS DE REFERENCIA DE ECUALIZADORES DE 2,3 Y 5 BANDAS,
ELABORADAS EN LOGIC X PRO**



Fuente: **Propia**

4.9.4.3. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los cuestionarios implementados.

El primer nivel, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias a base de 2 bandas compuesta por bajos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta

Ejercicio 1.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 1)

Ejercicio 1.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

El segundo nivel, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias a base de 3 bandas compuesta por bajos, medios y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium bell en 1kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 2)

Ejercicio 2.1

Low shelving + 6dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 2.2

Low shelving + 6dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

El tercer nivel, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 3): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 3)

Ejercicio 3.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

4.9.5. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS MEDIANTE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.

El proyecto se basa en aplicar toda la metodología de ejercicios anteriormente expuestos en canciones del acervo musical folclórico de nuestro País. La mayoría de los operadores, técnicos, ingenieros y productores realizan sus mezclas en este estilo musical, por lo cual, estos se encuentran con dificultades habituales que se originan por no tener un oído entrenado al momento de reconocer frecuencias ya sea al hallarse en un estudio de grabación o escenario.

Los siguientes ejercicios son similares a los aplicados con ruido rosa, la diferencia se basa en el reemplazo del ruido por una pista musical folclórica; las canciones que serán elegidas entre los artistas más reconocidos de nuestro país.

4.9.5.1. ARTISTAS SELECCIONADOS:

Los artistas seleccionados para aplicación del método, son referentes a nivel nacional e internacional de la música folclórica boliviana. Llevaron nuestra música a diversos contextos de países y continentes. Muchas generaciones crecieron escuchando varias de las canciones que contempla este proyecto, es por ello que se decidió orientar el método a un enfoque folclórico, ya que posibilita que la práctica y el entrenamiento sea ameno y nostálgico.

La sección involucra a su vez archivos de audio con instrumentos tradicionales de nuestra región como la zampolla, quena, charango, violín y guitarra.

A continuación, se detalla el artista con las canciones seleccionadas:

LOS KJARKAS

Los Kjarkas es un grupo de música andina, creado en 1965 en la provincia de Capinota del departamento de Cochabamba -Bolivia por los hermanos Hermosa y Edgar Villaroel. El nombre "Los Kjarkas" viene de la palabra quechua Kharka, que significa "fuerza".

Desde hace más de 10 años, Kjarkas ha estado perfeccionando su composición e interpretación de música boliviana; su primer gran concierto se celebró en La Paz en 1975, año en el que también se presentan en el Folk Festival de Música de Bolivia en Brasil. Su primer álbum fue lanzado en 1976, la canción mas conocida de este álbum se denomina "Bolivia", la cual se ha convertido en un segundo himno nacional.

FIGURA 41
GRUPO "LOS KJARKAS"



Fuente: kjarkas.com

Canciones seleccionadas:

MUÑESQUECHAY – KANTU

FRIA – TAQUIRARI

NUBELINDA – CACHARPAYA

TUNA PAPITA – TINKU

PACHA

Palabra quechua que significa tierra, mundo, tiempo y espacio. Es una agrupación boliviana de música folklórica formada en 1995 por los integrantes de Los Kjarkas (Elmer Hermosa, Gastón Guardia, Edwin Castellanos y Fernando Torrico). Sólo duró un año gozando de grandes éxitos, e incluso cantaron una canción con la cantante Daniela Romo. Tras la salida de Edwin Castellanos y Fernando Torrico para formar el dúo Tupay, se desintegró y los demás integrantes decidieron conformar nuevamente Los Kjarkas.

FIGURA 42
GRUPO “PACHA”



Fuente: **Pacha álbum “Por un mundo nuevo”**

Canciones Seleccionadas:

SON TANTAS NOCHES – CHUNTUNKI

AVE DE CRISTAL – CHUNTUNKI

JILGUERO FLORES – SAYA CAPORAL

LLAJTAYMANTA

Llajtaymanta es un grupo folklórico musical nacido en la ciudad boliviana de Oruro el 7 de abril de 1986, actualmente está formado por Orlando Andia, Benjamín Carvallo, Henry Álvarez y Ramiro Flores.

El grupo Llajtaymanta, fue fundado por cinco integrantes: Orlando Andia, Benjamín Carvallo, Álvaro Álvarez, Henry Álvarez y Ramiro Flores

La palabra "Llajtaymanta" significa en quechua "de mi tierra".

El estilo musical de Llajtaymanta se sustenta en tres pilares: la música latina, el nuevo folklore y la música autóctona; sus canciones destacan el ambiente alegre de las fiestas andinas como el Carnaval de Oruro, las diabladas y morenadas.

FIGURA 43

GRUPO “LLAJTAYMANTA”



Fuente: [llajtaymanta .com](http://llajtaymanta.com)

Canciones seleccionadas:

SAN SIMON DE LO MEJOR – CAPORAL

AROMEÑITA – MORENADA

CHIRU – DIABLADA

KALAMARCA

K'ala Marka (aymara: "ciudad de piedra") es un reconocido de música folklórica, fundado en 1984 en la ciudad de La Paz - Bolivia.

En la actualidad, K'ala Marka es considerado uno de los grupos folclóricos más importantes de Bolivia y disfrutan de una significativa popularidad en tierra

extranjera. Sus discos han sido certificados Oro y Platino gracias a su éxito comercial.

FIGURA 44

GRUPO “KALAMARCA”



Fuente: kalamarca.com

Canciones seleccionadas:

AMAZONAS – TOBAS

LA ROSA – TOBAS

BONANZA

La sucesión de aciertos y éxitos en la carrera musical de BONANZA lo catapultan como el segundo grupo de Bolivia y, considerado por muchos, como el grupo más exitoso y querido de Bolivia.

Bonanza se ha caracterizado por ser la voz del pueblo, tratando de reflejar en sus canciones las vivencias, los sentimientos de dolor y alegría de la gente de a pie; su profundo compromiso social se ve reflejado en canciones como: despertar, mi niñez, madre ausente, mi viejo amigo, yo soy de Bolivia o volveré y en melodías románticas como: eres amor, costumbres o la promesa esta última

rompiendo los esquemas de la morenada ha marcado un antes y un después en este ritmo tan representativo de la cultura boliviana .

FIGURA 45
GRUPO “BONANZA”



Fuente: [Los tiempos.com.bo](http://Los.tiempos.com.bo)

Canciones seleccionadas:

LA PROMESA – MORENADA

PROYECCIÓN

Se formó a finales de los años 70 en la escuela de música andina dirigida por los miembros del grupo folclórico Los Kjarkas, sin embargo, la mayoría de sus integrantes fueron formados en otras academias (Colegio Eduardo Laredo). Originalmente formaron el grupo Proyección Kjarkas; para entonces los integrantes del grupo fueron: Orlando Jiménez, Yuri Ortuño, (Fernando Torrico), Edwin Castellanos, Raul Muriel y Mijaíl Montaña; bajo la dirección de los hermanos Hermosa. Antes de denominar al grupo como Proyección Kjarkas era una agrupación instrumental y todavía Yuri no integraba el grupo, quien cantaba ocasionalmente era Amed Silva, integrante que integró el grupo por aproximadamente un año.

En 1979 se funda oficialmente el grupo en la ciudad de Cochabamba y publican dos largas duraciones "Abierto mi Corazón" y "Mis Penas". Después de un cambio en sus integrantes, en 1984 pasan a denominarse Proyección en la ciudad de La Paz; los integrantes en esta etapa fueron:

Yuri Ortuño, en la primera voz y dirección.

Orlando Jiménez, wankara.

Rafael Arias Paz, en la guitarra (Primera guitarra Folklórica)

Raúl Muriel Hinojosa, en los instrumentos de viento

FIGURA 46
GRUPO "PROYECCIÓN"



Fuente: **Proyección** álbum "Aquella Noche"

Canciones seleccionadas:

SECRETO AMOR – CHUNTUNKI

AQUELLA NOCHE – CHUNTUNKI

TUPAY

Tupay es una agrupación musical folclórica formada el año 1996 en Cochabamba Bolivia por Edwin Castellanos y Fernando Torrico. Quienes integraron por más de 10 años el grupo Los Kjarkas para después formar Pacha.

Es precisamente en 1995 cuando Edwin y Fernando forman el grupo Pacha junto con otros dos integrantes de Los Kjarkas: Élmer Hermosa y Gastón Guardia. Pero tras grabar un solo disco, se separan definitivamente de Los Kjarkas y constituyen el dúo Tupay. Viajan a Los Ángeles, EEUU y graban su primer trabajo bajo la dirección de Bebu Silvetti: América latina.

Llegaron a participar en la grabación del disco De mi alma latina II de nada más y nada menos que Plácido Domingo.

En 2006, Fernando Torrico abandona el dúo Tupay y es reemplazado por Abraham Choque grabando el disco Con Corazón último disco conocido del Dúo.

FIGURA 47

GRUPO "TUPAY"



Fuente: [wikipedia.com](https://es.wikipedia.org/wiki/Tupay)

Canciones seleccionadas:

LA SAYA – SAYA CAPORAL

ROSAS – CHUNTUNKI

CHOLERO – TINKU

SAVIA ANDINA

El grupo musical boliviano Savia Andina es el resultado anterior de la unión de tres amigos del Colegio Católico Particular Franciscano de la ciudad de Potosí: Gerardo Arias, Eddy Navia y Óscar Castro, quienes comenzaron a componer música rock, formando en 1964 el grupo “Los Rebeldes”.

Tras dos años, Arias y Navia marchan a Argentina a cursar estudios superiores, allí forman el dúo Arias – Navia y graban tres discos en los años 70. El 15 de julio de 1975 Navia y Mejia fundan el grupo e inician la grabación del 1er disco, posteriormente son invitados a una gira por Brasil junto a un ballet de música boliviana, a este evento se convocó también a Óscar Castro y Gerardo Arias, constituyendo así el cuarteto original de Savia Andina.

FIGURA 48

GRUPO “SAVIA ANDINA”



Fuente: [Los tiempos.com.bo](http://Los.tiempos.com.bo)

Canciones seleccionadas:

A LOS BOSQUES – KALUYO

EL MINERO – KALUYO

YALO CUELLAR

Sadi Jorge Cuellar Maire (Yacuiba, Provincia de Gran Chaco, Tarija, Bolivia, 26 de diciembre de 1963), conocido con el nombre artístico de: Yalo Cuéllar es un compositor e intérprete boliviano.

En 1989, es invitado a formar parte del grupo Savia Nueva junto a Jaime Junaro y Willy Claire. Con este grupo logra su segunda grabación discográfica, "Un Canto Por La Vida" producida por Discolandia; es un trabajo totalmente a favor de la preservación del medio ambiente y del planeta. Actúan en varios departamentos del país y participan en un Festival Latinoamericano, Pueblos Hermanos en Quito (Ecuador), con gran éxito.

FIGURA 49

CANTAUTOR “ YALO CUELLAR”



Fuente: [Yalo Cuellar.com](http://YaloCuellar.com)

Canciones seleccionadas:

FRAY QUEBRACHO – CANCION

TONADA DE LA PASCUA – TONADA TARIJEÑA

LA REINA – CHACARERA

ESTHER MARISOL

Esther Marisol González Segovia, nacida el 21 de octubre de 1976 en Yacuiba (departamento de Tarija, Bolivia), más conocida como Esther Marisol, es una cantante de música folclórica boliviana.

Cantante de ritmos bolivianos como chacareras, cuecas, tonadas y taquiraris, considerada como una de las voces más importantes del folclore de Bolivia. Entre sus interpretaciones más conocidas cabe destacar Morir cantando, No te olvides de mí, La vida es linda, Amor chapaco, Oh linda Tarija, El guajojó, Mi vieja guitarra, Tierra cambia encantada, Soy chacarera, El duraznero, entre otras muchas.

FIGURA 50

SOLISTA “ESTHER MARISOL”



Fuente: [La Opinión.com.bo](http://LaOpinion.com.bo)

Canciones Seleccionadas:

MOTO MENDEZ – CUECA

CARAQUEÑA – CUECA

INSTRUMENTOS SELECCIONADOS:

LA GUITARRA

Es un instrumento conocida desde la más remota antigüedad, su forma y sus nombres han evolucionado a través del tiempo de tal manera, que difícilmente se conocerá otro instrumento que haya experimentado más variaciones que esta, que se convierte popular, también más importante su papel, como instrumento culto.

FIGURA 51

GUITARRA



Fuente: **Pirai Vaca.com**

ZAMPOÑA

La zampoña es un instrumento de viento compuesto por tubos a modo de flautas, abiertos por un extremo y cerrados por el otro, dispuestos en forma vertical en

una o dos hileras, todos de distintas longitudes y diámetros, lo que determina el sonido de cada uno al ser soplado por el tubo o ejecutor de dicha flauta.

FIGURA 52

LA ZAMPOÑA



Fuente: Alcasami.com

QUENA

La quena es tradicionalmente de caña, hueso o madera y tiene un total de siete agujeros, seis al frente y uno atrás, para el pulgar. La quena tiene una boquilla que se ajusta a el labio de la persona y pueden ser largas o cortas, con los orificios más grandes o más pequeños ajustándose a los dedos de la persona. En la actualidad es (junto al siku y el charango) uno de los instrumentos típicos de los conjuntos folclóricos de música andina, encontrándose su uso también en la música de fusión, etno, música nueva era, etc.

FIGURA 53

LA QUENA



Fuente: [Wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)

EL CHARANGO

El charango o también conocido como quirquincho es un instrumento de cuerda, originario de los Andes de plena vigencia en áreas culturales influenciadas por los aymaras. Posee diez cuerdas simples, aunque hay variaciones con menos o más cuerdas, pero casi siempre en cinco órdenes o juegos.

FIGURA 54

EL CHARANGO



Fuente: [Educa.com.bo](https://www.educa.com.bo)

EL VIOLIN

La historia del violín, como muchos de los instrumentos musicales, no es precisa. En Argentina, especialmente en la zona chaqueña

Se hizo corriente su uso en la zona sur de Bolivia, muy probable por la influencia de los padres jesuitas. Era común ver ejecutarse el violín junto al bombo en los Misachicos y en las ceremonias religiosas.

FIGURA 55

VIOLIN CHAQUEÑO



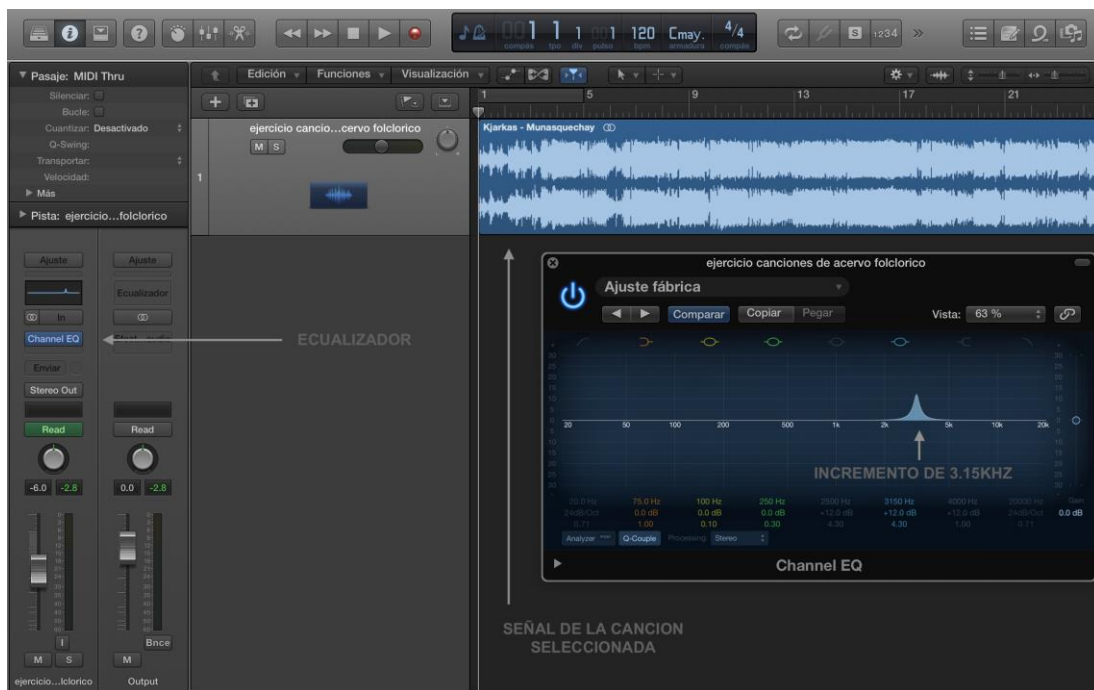
Fuente: **Canarios del chaco.com**

4.9.5.2. ELABORACIÓN DE ARCHIVOS DE AUDIO DE LA SECCIÓN “CANCIONES DE ACERVO FOLCLORICO”

El procedimiento se asemeja al empleado en la sección de Ruido Rosa; se reemplaza la señal del ruido rosa por una sección de la señal de la canción que se aplicará en el ejercicio correspondiente:

FIGURA 56

CONFIGURACIÓN DE LA PISTA DE AUDIO PARA LA SECCIÓN DE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO



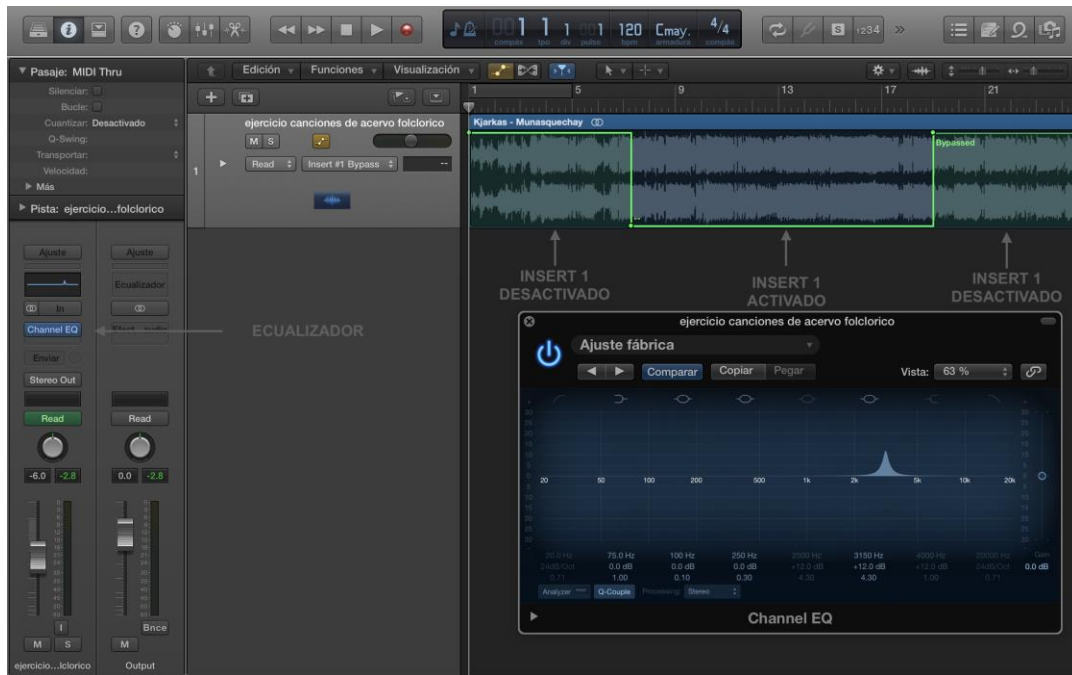
Fuente: **Propia**

Paso 1, Como se muestra en la figura, importamos el archivo de audio de la canción seleccionada al canal, como ejemplo tenemos la canción del grupo Kjarkas – munasqechay; recortamos la canción haciendo énfasis en la parte de mayor dinámica y la recortamos a 20 segundos, posteriormente introducimos un

ecualizador con una frecuencia de las de 1/3 de octava, de ejemplo a 3.15kHz a 6 dB de incremento. A continuación, se aplica el proceso de automatización.

FIGURA 57

PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN PARA LA SECCIÓN DE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO



Fuente: **Propia**

En la figura se muestra el proceso de automatización, una vez seleccionado los 20 segundos de la canción, distribuimos el tiempo asignando un by pass 5 segundos, luego se activa el insert 1 donde tenemos el ecualizador y después de 10 segundo vuelve a desactivarse por el by pass.

4.9.5.3. BANCO DE AUDIOS - MUESTRAS DE REFERENCIA DE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO

En la siguiente tabla detallamos una lista de tonos grabados que forman parte del banco de audios, en la tabla # 3 y la Figura 23 se detalla los archivos que conforman las muestras de referencia del método.

TABLA # 10

MUESTRAS DE REFERENCIA DE LA SECCIÓN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO

DESCRIPCION	CONTENIDO SONORO
MUESTRA DE REFERENCIA # 1	40 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 2	50 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 3	63 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 4	80 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 5	100 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 6	125 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 7	160 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 8	200 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 9	250 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 10	315 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 11	400 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 12	500 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 13	630 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 14	800 Hz
MUESTRA DE REFERENCIA # 15	1kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 16	1.25kHz

MUESTRA DE REFERENCIA # 17	1.6kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 18	2kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 19	2.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 20	3.15kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 21	4kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 22	5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 23	6.3kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 24	8kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 25	10kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 26	12.5kHz
MUESTRA DE REFERENCIA # 27	16kHz

Fuente: Propia

4.9.5.4. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS

El primer nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 5 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de este tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin incremento; seguidamente se incrementa a 10 segundos con un incremento de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Solución ejercicios (nivel 1)

Ejercicio 1.1: **800Hz**

Ejercicio 1.2: **125Hz**

Ejercicio 1.3: **1.25kHz**

El segundo nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 5 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de este tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin atenuación, seguidamente se incrementa a 10 segundos con una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Solución ejercicios (nivel 2)

Ejercicio 2.1: **100Hz**

Ejercicio 2.2: **1kHz**

Ejercicio 2.3: **315Hz**

El tercer nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 9 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de este tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin incremento, seguidamente se incrementa a 10 segundos con una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios (nivel 3)

Ejercicio 3.1: **200Hz**

Ejercicio 3.2: **1kHz**

El cuarto nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 9 octavas, de las cuales solo una frecuencia es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de ese tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin atenuación, seguidamente se incrementa a 10 segundos con una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (Nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios (nivel 4)

Ejercicio 3.1: **315Hz**

Ejercicio 3.2: **16kHz**

El quinto nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 15 posibles frecuencias, de las cuales solo una es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de este tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin atenuación o incremento, seguidamente se incrementa a 10 segundos con una atenuación o incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación incremento.

Ejercicios (nivel 5): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 5.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Solución ejercicios (nivel 5)

Ejercicio 5.1

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 5.4

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

El sexto nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava; las opciones están agrupadas en 30 posibles frecuencias, de las cuales solo una es la correcta. Cada archivo durará 20 segundos, de este tiempo, 5 segundos se designa para reproducir la canción sin atenuación, seguidamente se incrementa a 10 segundos con una atenuación o incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer y 5 segundos nuevamente sin atenuación o incremento.

Ejercicios (nivel 6): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 6.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Solución ejercicios (nivel 6)

Ejercicio 6.1

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.4

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

En la tabla # 11 y la figura 58, detallamos una lista de la cantidad ejercicios elaborados con su respectivo archivo de audio, los cuales forman parte del respectivo método:

TABLA # 11

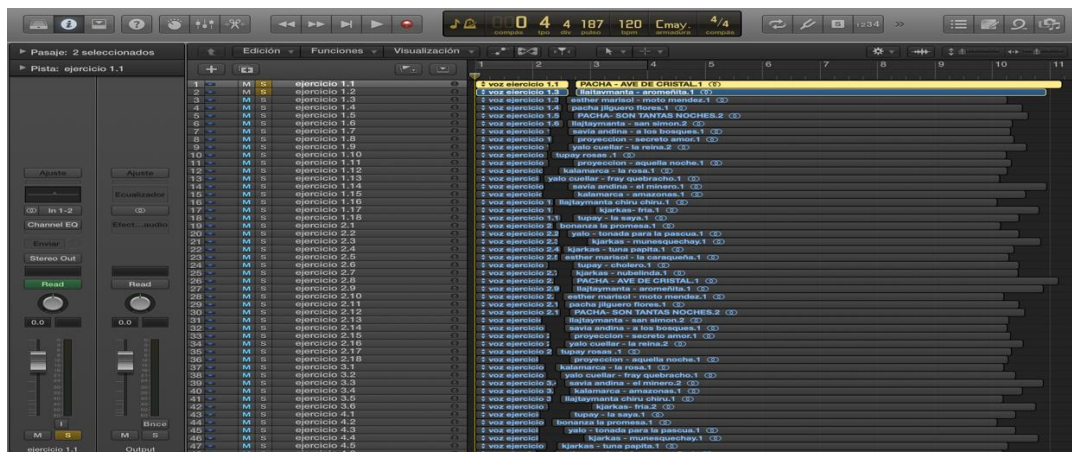
CANTIDAD DE EJERCICIOS ELABORADOS SECCION C.A.F.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 1	18 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 2	18 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 3	6 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 4	6 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 5	10 EJERCICIOS
EJERCICIOS NIVEL 6	12 EJERCICIOS

Fuente Propia

FIGURA 58

ARCHIVOS DE AUDIOS DE EJERCICIOS ELABORADOS EN LOGIC X PRO



Fuente: Propia

4.9.6. RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 3, 4 Y 5 BANDAS CON CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO

En los siguientes ejercicios, se aplicará el reconocimiento de frecuencias en filtros shelving y bell en canciones de acervo folclórico, en las frecuencias habituales que son low shelving, high shelving para un ecualizador de 2 bandas; low shelving, medium bell y high shelving para 3 bandas; low shelving, medium low bell, medium bell, medium high bell y high shelving. Donde la ganancia será la base del entrenamiento.

El primer nivel, consiste del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; a base de 2 bandas compuesta por bajos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 1)

Ejercicio 1.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

El segundo nivel, consiste del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; en base a 3 bandas compuesta por bajos, medios y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium bell en 1kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 2.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 2)

Ejercicio 2.1

Low shelving + 6 dB	<input type="checkbox"/>
Low shelving - 6 dB	<input type="checkbox"/>
Medium bell + 6 dB	<input type="checkbox"/>
Medium bell - 6 dB	<input checked="" type="checkbox"/>
High shelving + 6 dB	<input type="checkbox"/>
High shelving - 6 dB	<input type="checkbox"/>

Ejercicio 2.2

Low shelving + 6 dB	<input type="checkbox"/>
Low shelving - 6 dB	<input type="checkbox"/>
Medium bell + 6 dB	<input type="checkbox"/>
Medium bell - 6 dB	<input type="checkbox"/>
High shelving + 6 dB	<input type="checkbox"/>
High shelving - 6 dB	<input checked="" type="checkbox"/>

El tercer nivel, consiste del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 3): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios (nivel 3)

Ejercicio 3.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DEL CUESTIONARIO N° 1

Para conocer las falencias y complicaciones que tienen los estudiantes en cuanto a distintos parámetros de entrenamiento auditivo se realizó una evaluación mediante un primer cuestionario a 13 estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sonido de la Universidad Técnica Privada Cosmos, con el fin de conocer su percepción sonora. El grupo de estudiantes respondía a las siguientes características:

TABLA # 12

UNIVERSO MUESTRAL	Estudiantes semestre VII y VIII, de la Carrera Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad Técnica Privada Cosmos.
N° DE ALUMNOS	20
ESPACIO MUESTRAL	13
EDADES	18 – 29 años

FUENTE: PROPIA

El cuestionario que los estudiantes respondieron estuvo compuesto por 12 preguntas que involucraban los siguientes parámetros:

- Reconocimiento de frecuencias Tonos puros.
- Reconocimiento de frecuencias Ruido Rosa.
- Reconocimiento de frecuencias en canciones del acervo cultural de nuestro país.

El procedimiento consistió en la evaluación a los estudiantes con cada uno de los ejemplos sonoros a los que iban a ser expuestos, se utilizó un audífono profesional (**sennheizer HD 280 Pro**) de respuesta amplia en lo que es el margen de audición, al escuchar cada ejercicio deberían de marcar la opción que consideren que es correcta en el cuestionario.

Se dividió a los estudiantes en dos grupos, con el grupo 1, aplicamos nuestro método orientando a los estudiante con los archivos de audios de las muestras de referencia.

El otro grupo solamente debería responder de acuerdo a su conocimiento y criterio.

5.1.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1.1.1. EVALUACIÓN N° 1 “RECONOCIMIENTO DE TONOS PUROS”

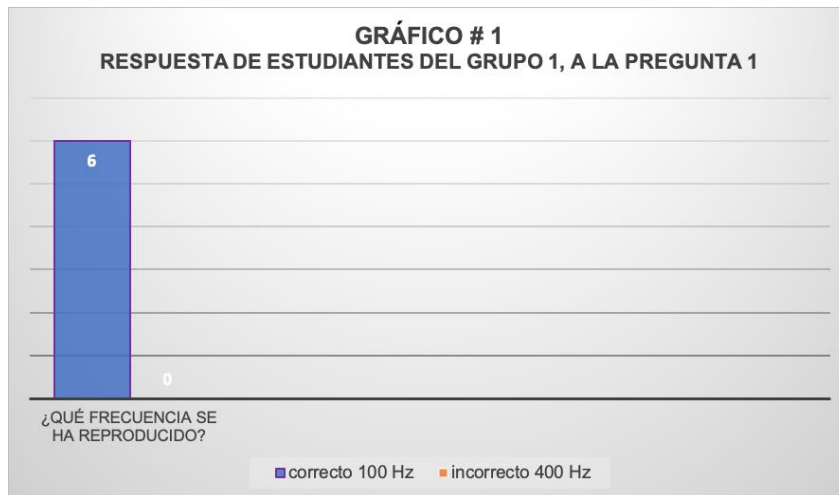
La primera sección constituida de cuatro preguntas se centró en el reconocimiento de tonos puros en las 31 frecuencias a 1/3 por octava.

Pregunta # 1

¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

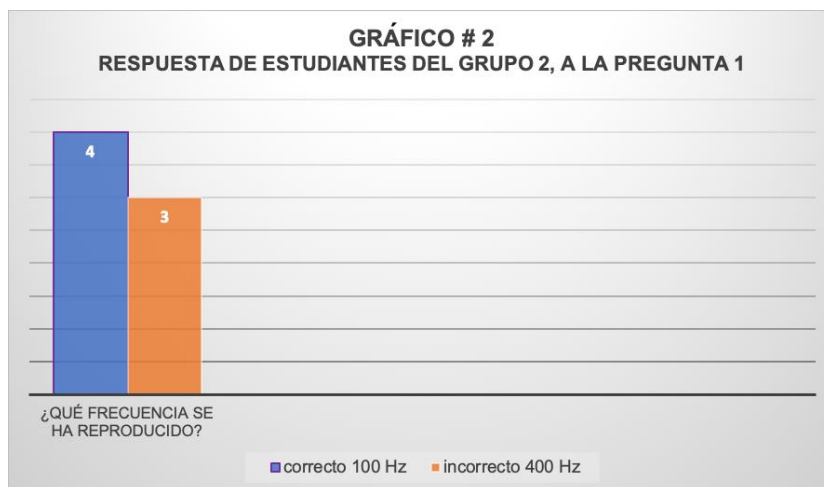
100Hz o 400Hz

Los resultados presentados en el grafico 1 correspondiente a la primera pregunta **muestra** cuantos alumnos del grupo 1 con apoyo de nuestro método acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 2 correspondiente a la primera pregunta **muestra** cuantos estudiantes del grupo 2 acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



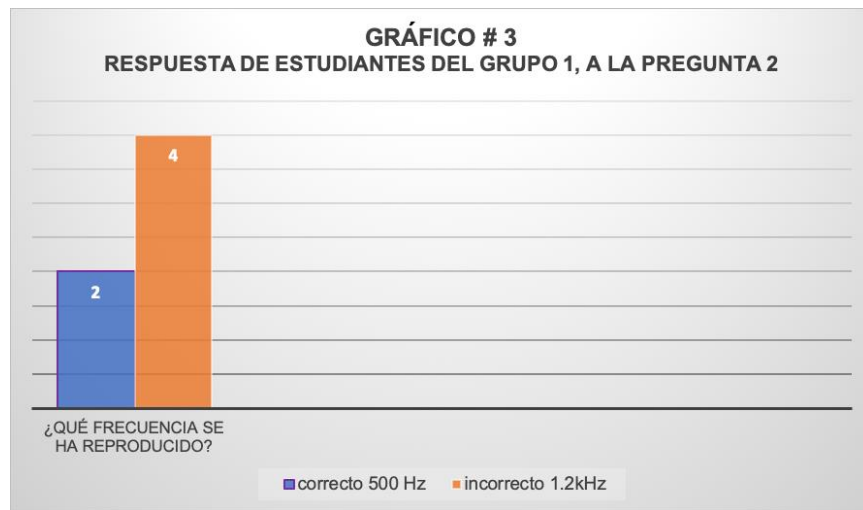
Fuente: Propia

Pregunta # 2

¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

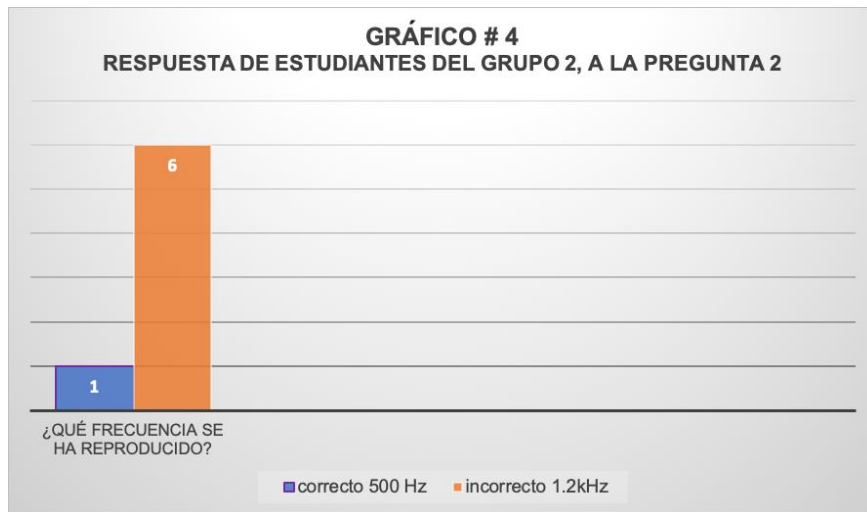
500Hz o 1.2kHz

Los resultados presentados en el grafico 3 correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1 con apoyo de nuestro método acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

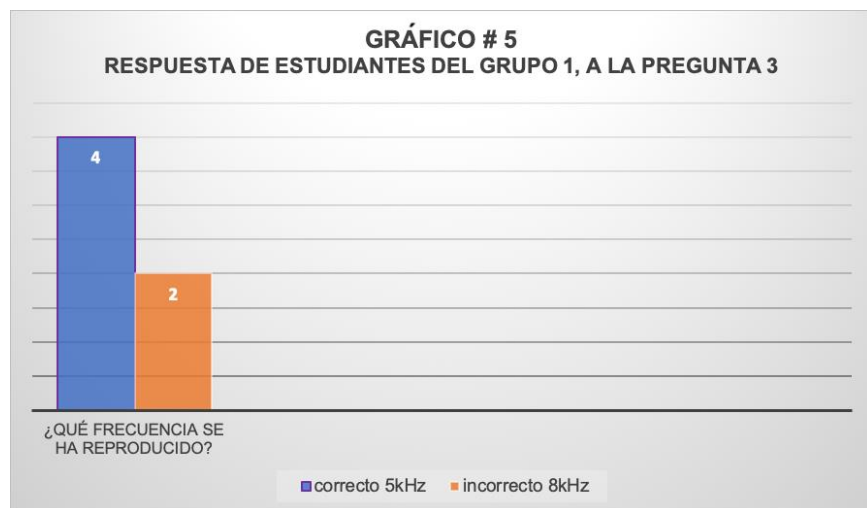
Los resultados presentados en el grafico 4 correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

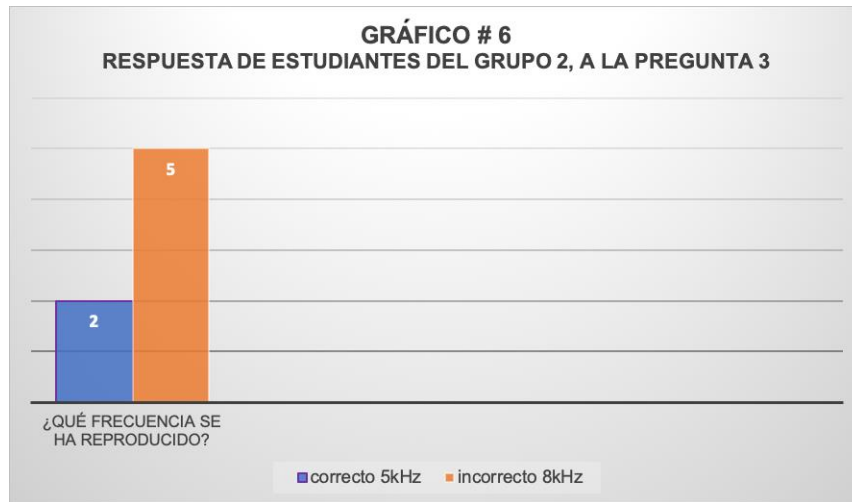
Pregunta # 3

Los resultados presentados en el grafico 5 correspondiente a la tercera pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1 con apoyo de nuestro método acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 6 correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Pregunta # 4

¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

60hz

100hz

50hz

200hz

500hz

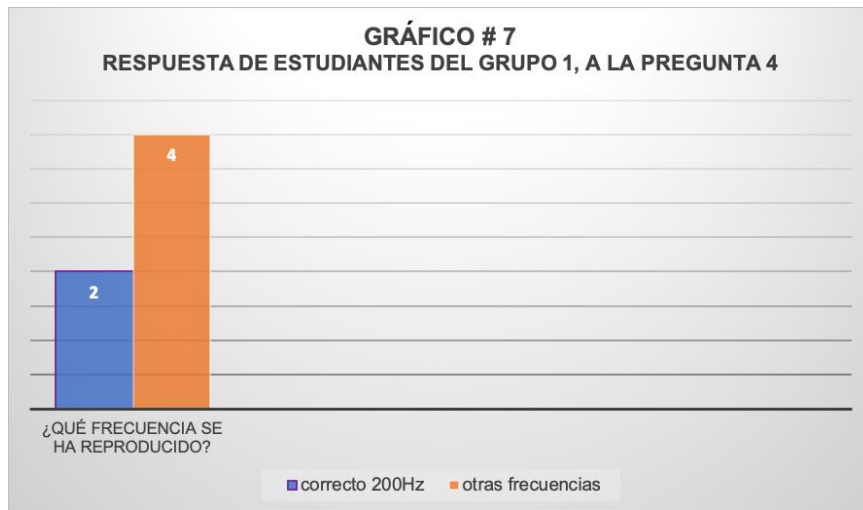
100hz

2500hz

8khz

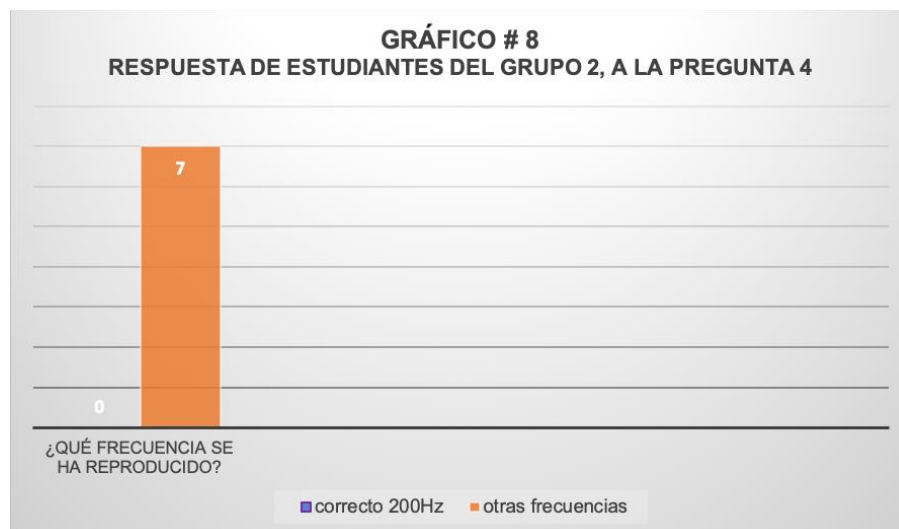
10khz

Los resultados presentados en el grafico 7 correspondiente a la cuarta pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1 con apoyo de nuestro método acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 6 correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

5.1.1.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se muestra en los resultados, la división de grupos fue de gran relevancia para determinar la eficacia del método de entrenamiento auditivo elaborado, en las preguntas 1, 2, 3 y 4 los ejercicios consistían en el reconocimiento de frecuencia aplicando tonos puros.

El grupo #1 conformado por 6 estudiantes, como se puede constatar en las gráficas 1, 3, 5 y ,7 permite apreciar claramente como la implementación del método de entrenamiento auditivo diseñado ayudó a los participantes en mejorar su respuesta auditiva, incrementando la cantidad de aciertos considerablemente. Los resultados sin duda pudieron ser superiores, pero debe considerarse que el tiempo de evaluación fue de solo 2 horas.

El grupo #2 conformado por 7 estudiantes en los cuales no se aplicó el método, no tuvieron la misma cantidad de respuestas acertadas, mostrando la falta y lo importante que es que nuestros estudiantes cuenten con un método de entrenamiento auditivo, las preguntas a su vez ayudan a corroborar nuestra investigación en cuanto a la respuesta del nuestro oído en ciertas frecuencias que fueron consideradas en cada pregunta, claro ejemplo la pregunta 3 donde la frecuencia que se debía encerrar era la de 500Hz. Pero a la mayoría de los estudiantes en los dos grupos no la pudieron deducir, esto se debe a que la respuesta de nuestro oído no es eficaz a esta frecuencia, no es habitual deducirla según pudimos constatar con el estudio de las cuerdas isofónicas.

5.1.1.3. EVALUACIÓN N° 2 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA”

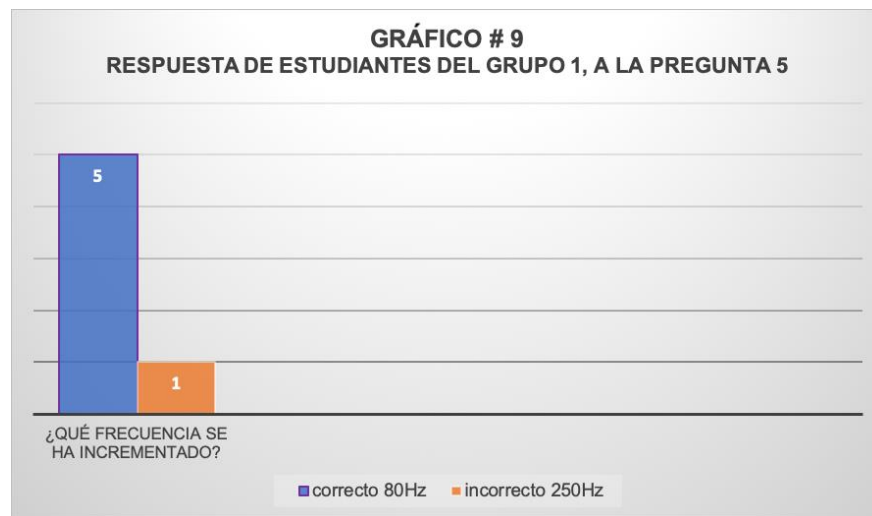
La segunda sección constituida de cinco preguntas, se centró en el **reconocimiento de frecuencias en ruido rosa** en las 31 frecuencias a 1/3 por octava.

Pregunta # 5

Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha incrementado?

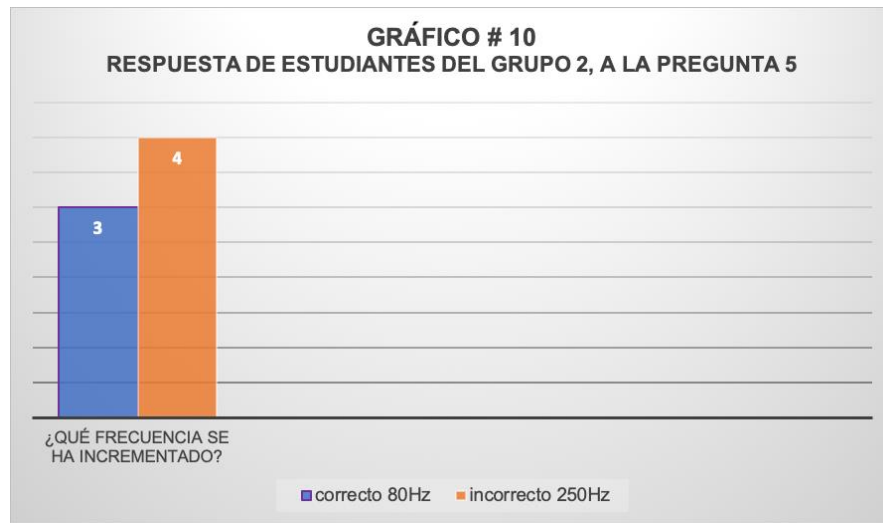
80Hz o 250Hz

Los resultados presentados en el grafico 9 correspondiente a la quinta pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1 con apoyo de nuestro método acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 10 correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y no acertaron al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Pregunta # 6

Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha incrementado?

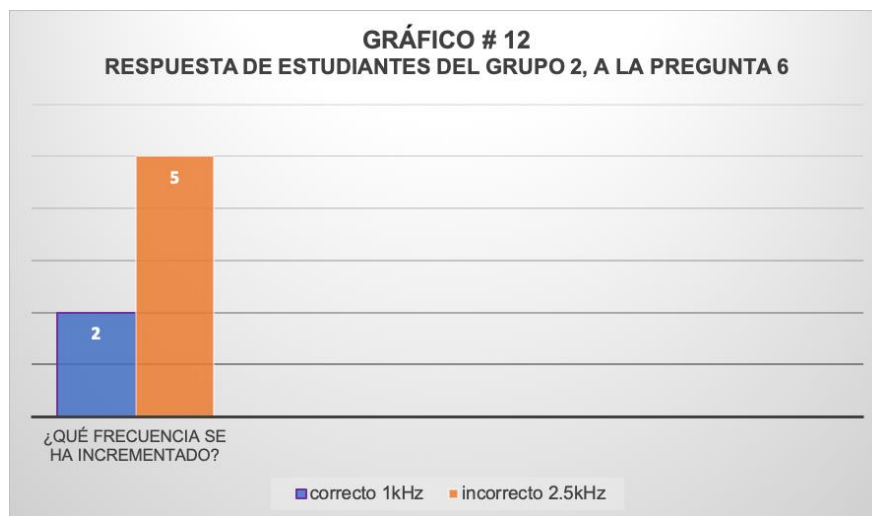
1kHz o 2.5kHz

Los resultados presentados en el grafico 11, correspondiente a la sexta pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, con apoyo de nuestro método, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 12, correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



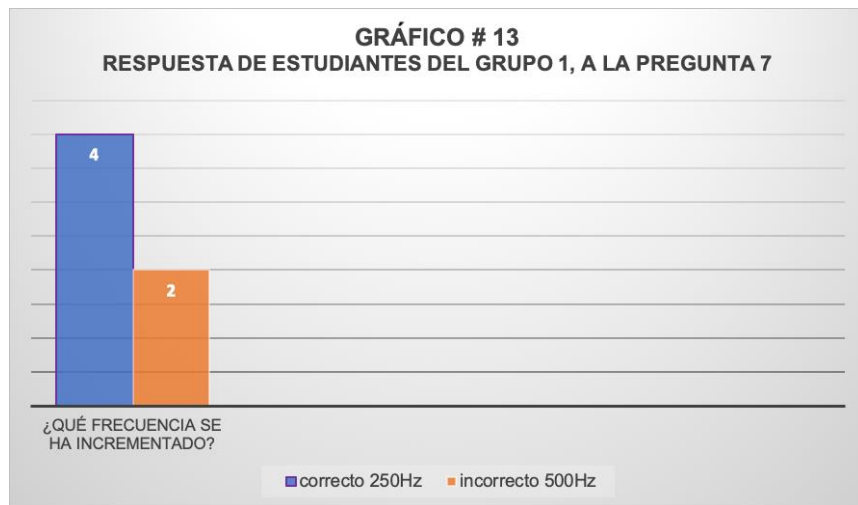
Fuente: Propia

Pregunta # 7

Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha incrementado?

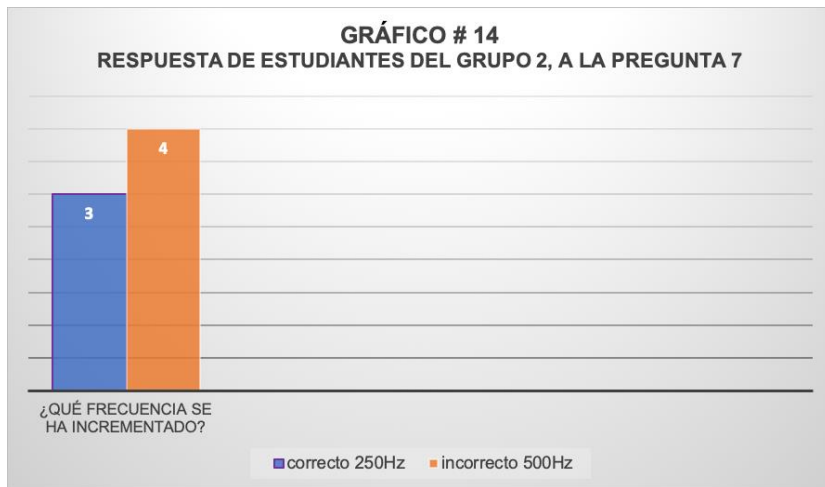
250Hz o 500Hz

Los resultados presentados en el grafico 13, correspondiente a la séptima pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1 con apoyo de nuestro método, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente Propia

Los resultados presentados en el grafico 14, correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



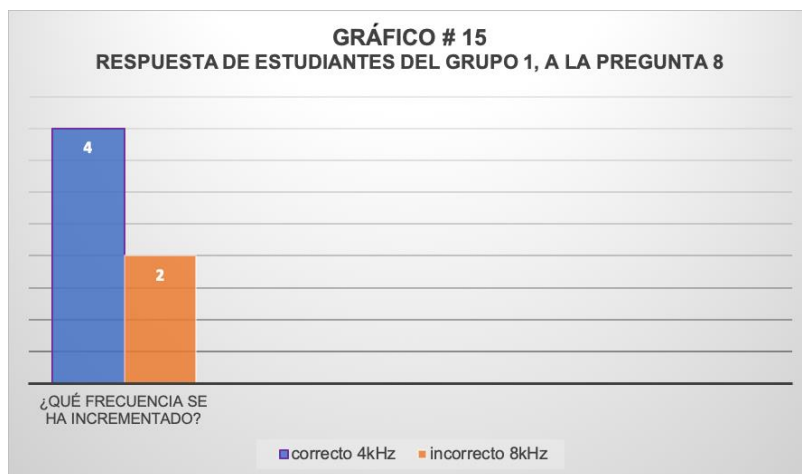
Fuente: propia

Pregunta # 8

Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

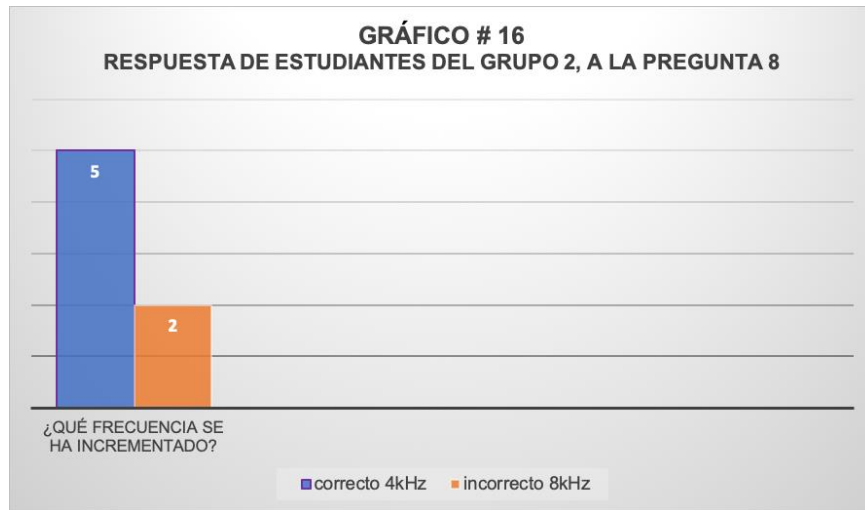
4kHz o 8kHz

Los resultados presentados en el grafico 15 correspondiente a la octava pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, con apoyo de nuestro método, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el grafico 16, correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Pregunta # 9

Aplicando un ruido rosa con un incremento de 18 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia es la que se ha reproducido?

63hz

60hz

100hz

250hz

400hz

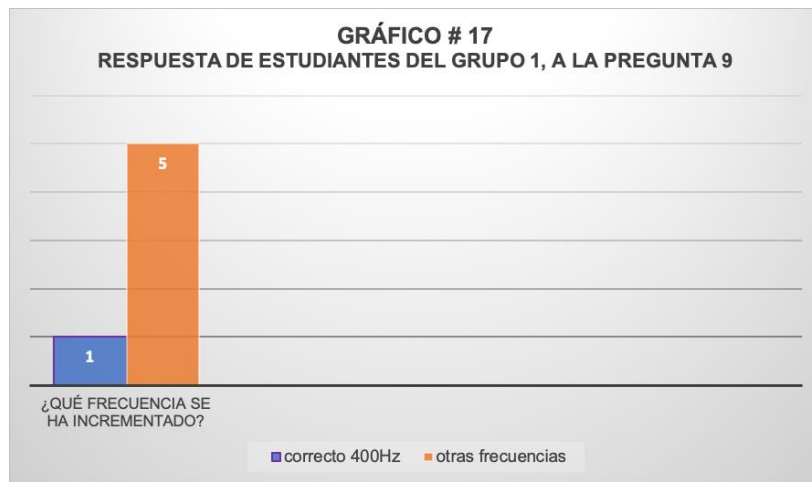
630hz

2.5khz

6.3khz

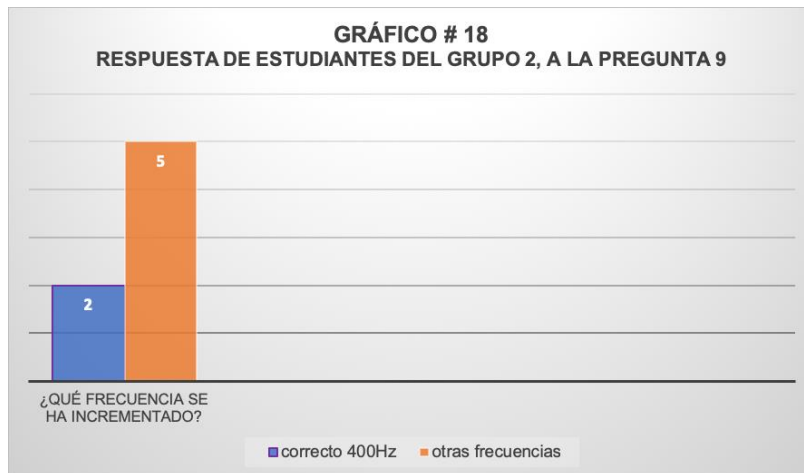
10khz

Los resultados presentados en el gráfico 17, correspondiente a la novena pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, con apoyo de nuestro método, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el gráfico 18, correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

5.1.1.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En el reconocimiento de frecuencias con ruido rosa se le ha aplicado un incremento de 18 dB, siendo más difícil de percibir para el oído humano debido a que el resto de frecuencias realizan un enmascaramiento de señal. Es por eso que los resultados obtenidos por los estudiantes son menores pero que tienen mucha relevancia.

El grupo #1, como se puede constatar en las gráficas 9, 11, 13, 15 y 17 permite apreciar claramente como la implementación del método de entrenamiento auditivo diseñado, ayudó a los participantes en mejorar su respuesta auditiva, aumentando la cantidad de aciertos considerablemente. Los resultados pudieron aún ser mejores, aunque debe considerarse que el tiempo de evaluación que ellos tuvieron tan solo de 2 horas.

El grupo #2 no tuvieron la misma cantidad de respuestas acertadas como se muestra en las gráficas 10, 12, 14, 16 y 18. El reconocimiento de frecuencias en Ruido rosa es mucho más complicado por lo mencionado anteriormente, es

indispensable que el estudiante pueda dedicar tiempo necesario para obtener mejores resultados.

Los ejercicios de las preguntas 5, 6, 7 y 8, nos ayudaron a determinar en qué banda de frecuencias se tiene mayor y menor respuesta de nuestro oído; a diferencia de la pregunta 9, la cual nos ayudó a constatar que es necesario añadir dificultad a nuestros ejercicios para obtener mejores resultados, eso implica a su vez mayor tiempo de práctica y aplicación al método.

5.1.2. EVALUACIÓN N° 3 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO”

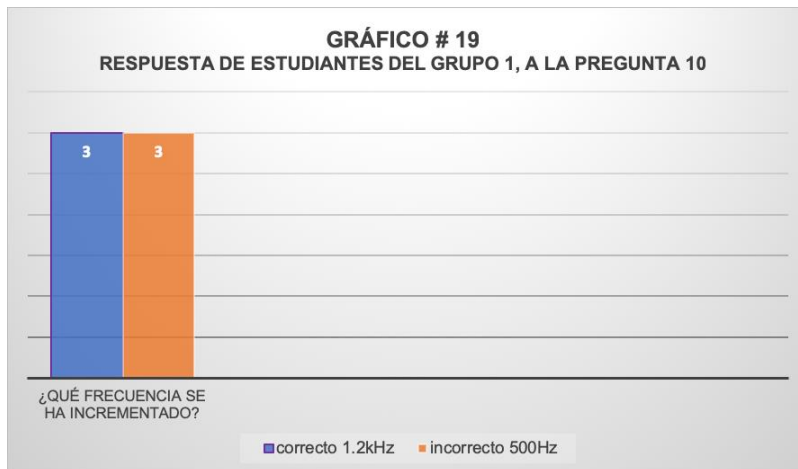
La tercera sección constituida de tres preguntas, se centró en el **reconocimiento de frecuencias aplicado a canciones de acervo folclórico** en las 31 frecuencias a 1/3 por octava y variando la ecualización en 5 bandas de frecuencias.

Pregunta # 10

En la siguiente canción escuchara un incremento de 12 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

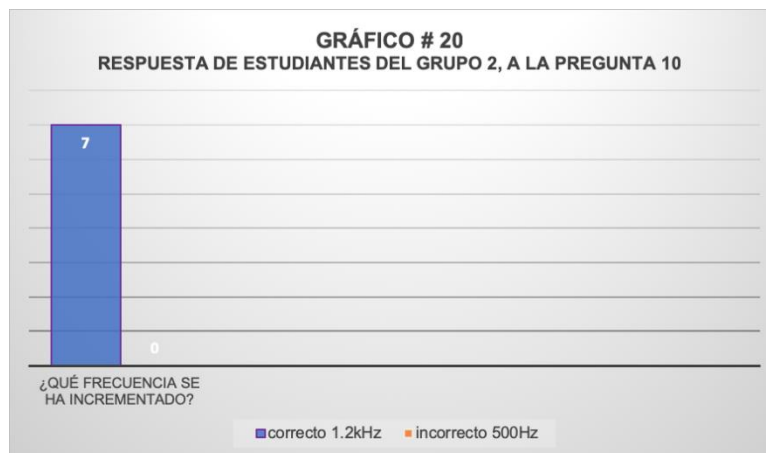
500Hz o 1.2kHz

Los resultados presentados en el gráfico 19, correspondiente a la segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el gráfico 20, correspondiente a la décima pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, con apoyo de nuestro método, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Pregunta # 11

En la siguiente canción escuchara un incremento de 12 db en un rango de frecuencias de 1/3 por octava; ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

60hz

100hz

50hz

200hz

500hz

100hz

2500hz

8khz

10khz

Los resultados presentados en el gráfico 21, correspondiente a la décima primera pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el gráfico 20, correspondiente a la décima pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



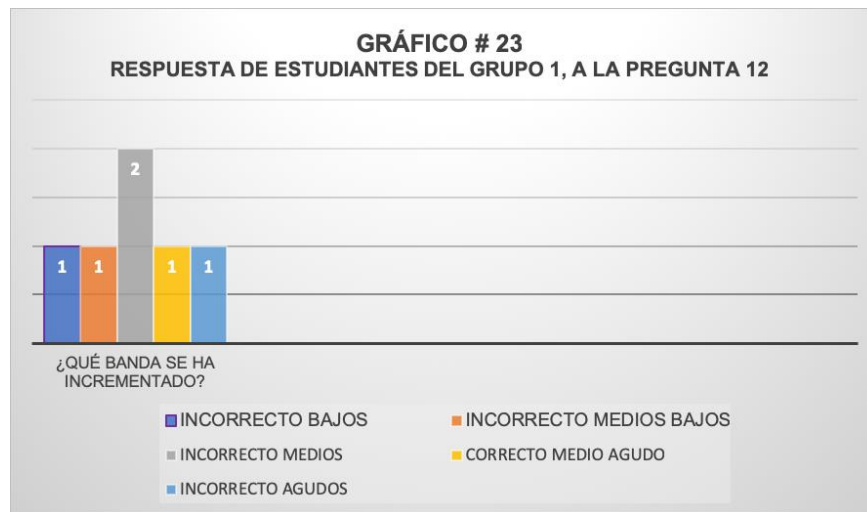
Fuente: Propia

Pregunta # 12

En la siguiente canción escuchará un incremento de 12 db, se aplicará filtros shelving y bell en determinados anchos de banda distribuidos de la siguiente manera BAJOS(100hz), MEDIOS BAJOS (225hz), MEDIOS (1.25khz), MEDIOS AGUDOS(3.15khz) Y AGUDOS(10khz), ¿En qué banda se produce el incremento?

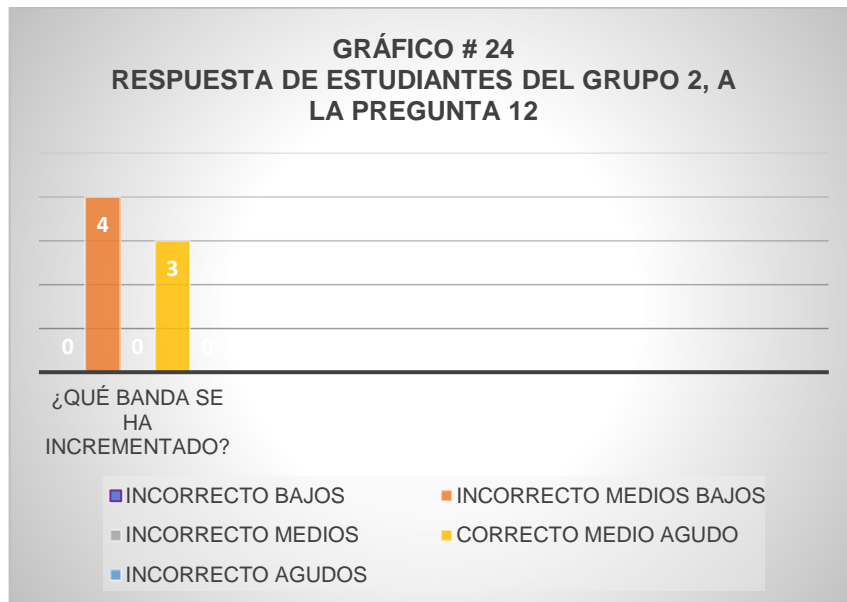
BAJOS	
MEDIOS BAJOS	
MEDIOS	
MEDIOS AGUDOS	
AGUDOS	

Los resultados presentados en el gráfico 123, correspondiente a la décima segunda pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 1, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

Los resultados presentados en el gráfico 20, correspondiente a la décima pregunta, muestra cuantos estudiantes del grupo 2, acertaron y presentaron fallas en cuanto al ejercicio expuesto:



Fuente: Propia

5.1.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

El proyecto y método elaborado se basa esencialmente en las preguntas 10, 11 y 12.

Se aplicó el reconocimiento de frecuencias a canciones que habitualmente escuchamos, canciones que han formado parte fundamental en transcurso de nuestro ciclo de vida.

La música autóctona, folclórica nuestro país, es el campo laboral donde la mayoría de los técnicos e ingenieros de sonido enfrentan estas frecuencias, es por eso que el método de entrenamiento auditivo se enfoca en esta sección. Para estas últimas 3 preguntas del cuestionario, intercambiamos la aplicación del método, apoyándonos ahora en el grupo 2 que será el que aplique ahora nuestro método.

Los ejercicios se aplican a 3 canciones pertenecientes al grupo LOS KJARKAS.

La pregunta 10 y 11 esta direccionada a reconocer frecuencias a 1/3 de Octava. La 10 con menor dificultad que la 11. Como se muestra en el grafico 20 y 22, ratificamos con resultados la mejoría de la percepción auditiva de los estudiantes del grupo 2; en relación a los resultados del grupo 1 como se muestra de igual forma en los gráficos 19 y 21.

La pregunta 12 se enfoca en reconocer bandas frecuencia, el ejercicio aplicado es de mucha relevancia porque es de mayor aplicación en diferentes equipos como ecualizadores de 2, 3 o 5 bandas. El ejercicio muestra 5 bandas de frecuencia las cuales son: Banda de Bajos, Banda de Medios Bajos, Banda de Medios, Banda de Medios Agudos y banda de Agudos.

Lo que pudimos apreciar y corroborar en el ejercicio de la pregunta 12 como observación, fue la dificultad de reconocer la frecuencia 3.15kHz, que fue la respuesta correcta. La mayoría respondió con una fluidez casi normal el cuestionario hasta llegar a la pregunta 12, a la mayoría le tomo mucho tiempo poder responder esa pregunta y eso se debió por el hecho de que según el estudio de las curvas isofónicas de fletcher y munson nuestro oído presenta un incremento considerable justo en la banda donde se encuentra la frecuencia mencionada, por lo cual confunde a los estudiantes por que se produce como una atenuacion en la frecuencias graves y bajas, y a su vez existe un enmascaramiento por el nivel de otras frecuencias,

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DEL CUESTIONARIO N° 2

Terminado uno de los objetivos mas importantes del proyecto que contempla la consolidación del método de entrenamiento audiivo compuesto por ejercicios y archivos de audio. Se aplica el **CUESTIONARIO N° 2**, con lo cual se busca analizar las respuestas y determinar la eficacia del proyecto. El grupo de estudiantes respondía a las siguientes características:

TABLA 13

UNIVERSO MUESTRAL	Estudiantes semestre VI, de la Carrera Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad Técnica Privada Cosmos.
Nº. DE ALUMNOS	20
ESPACIO MUESTRAL	13
EDADES	18 – 29 años

FUENTE: PROPIA

El cuestionario que los estudiantes respondieron estuvo compuesto por ejercicios del proyecto elaborado, que involucraban las siguientes secciones:

- Reconocimiento de frecuencias Tonos puros / 4 ejercicios
- Reconocimiento de frecuencias Ruido Rosa / 5 ejercicios
- Reconocimiento de frecuencias en canciones del acervo folclórico de nuestro país / 5 ejercicios

La evaluación se la realizó en instalaciones del laboratorio de audio digital de la carrera de ingeniería de sonido. El lugar nombrado pretende ser el lugar de emplazamiento e implementación del método de entrenamiento auditivo.

El procedimiento consistió primeramente en la socialización del proyecto con los estudiantes, recordando y aclarando varios conceptos que están relacionados con el respaldo científico del método; a continuación se empezó la evaluación,

reproduciendo las archivos de audios de las muestras de referencia; finalmente iniciamos con los ejercicios elaborados en las secciones definidas.

5.2.1. EVALUACIÓN N° 1 “RECONOCIMIENTO DE TONOS PUROS”

Los ejercicios consisten en reconocer los tonos puros en el rango de frecuencias audible a 1/3 por octava, cada tono será grabado mediante un oscilador, luego de ser exportado el archivo en un nivel estándar de 0 dB, el estudiante tendrá a disposición cada archivo de referencia para poder entrenar su oído, a continuación debe responder un cuestionario mientras escucha el ejercicio que constara de reconocer los tonos puros de forma intercalada, existirán 4 niveles donde la dificultad ira en ascenso.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

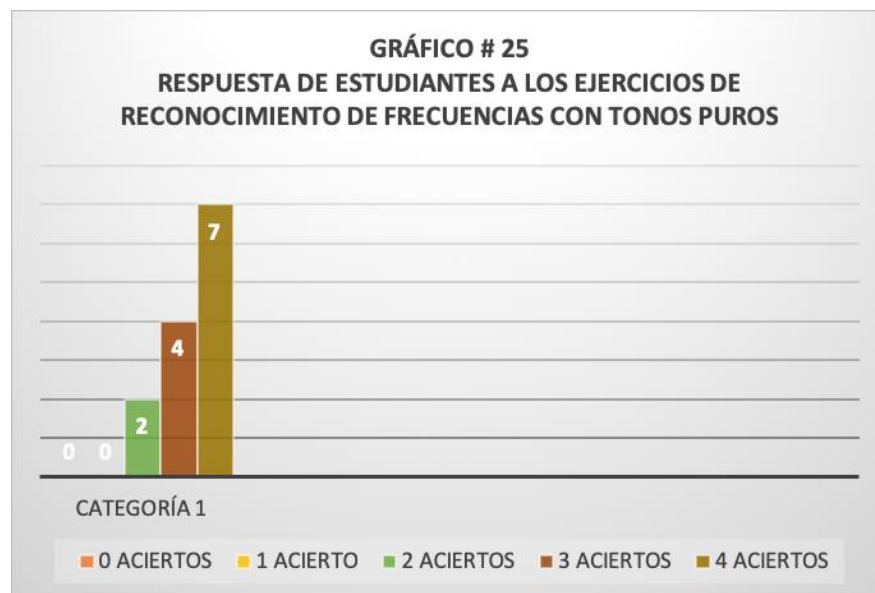
Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Los resultados presentados en el gráfico 25, corresponden a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias con tonos puros, muestra la cantidad de aciertos que tuvieron los estudiantes en la evaluación realizada.



Fuente:Propia

La siguiente Tabla , muestra el resultado desglosado de cada cuestionario que realizó el estudiante, todo ejercicio se realizo previo muestras de referencias por octavas.

TABLA # 14

RESULTADO DE CUESTIONARIO N^{RO} 2 POR ESTUDIANTE EN LA SECCIÓN DE RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS TONOS PUROS

Nº DE CUESTIONARIO	CANTIDAD DE RESPUESTAS ACERTADAS
1	3 ejercicios acertados de 4
2	3 ejercicios acertados de 4
3	4 ejercicios acertados de 4
4	2 ejercicios acertados de 4
5	4 ejercicios acertados de 4
6	4 ejercicios acertados de 4
7	3 ejercicios acertados de 4
8	4 ejercicios acertados de 4
9	4 ejercicios acertados de 4
10	4 ejercicios acertados de 4
11	4 ejercicios acertados de 4
12	4 ejercicios acertados de 4
13	4 ejercicios acertados de 4

Fuente: propia

5.2.1.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

El analisis de los aciertos a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias en Tonos puros, se lo resume de la siguiente manera:

Destacado – 4 aciertos

Muy bueno – 3 aciertos

Bueno – 2 aciertos

Regular – 1 acierto

Insuficiente – 0 aciertos

Claramente se observa en el grafico # 25, el 85 % de los estudiantes llego a tener una buena calificación gracias a la tecnica del entrenamiento auditivo que implica previamente escuchar las muestras de referencia. Los tonos puros son mas distintivos al percivirlos sonoramente, al haberse tratado de una práctica corta y resumida los resultados son muy positivos al tratarse de una evaluación que dio buenos indices de eficacia y eficiencia del método.

5.2.2. EVALUACIÓN N° 2 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA”

Los ejercicios consiste en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el Ruido Rosa, luego en 10 segundos habrá un incremento o atenuacion de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.4. ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

El siguiente ejercicio, consiste en el reconocimiento de bandas de frecuencias a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, de las cuales las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicio 2.5 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	

Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Los resultados presentados en el gráfico 26, corresponden a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias con tonos puros, muestra la cantidad de aciertos que tuvieron los estudiantes en la evaluación realizada.



Fuente:Propia

La siguiente Tabla , muestra el resultado desglosado de cada cuestionario que realizó el estudiante, todo ejercicio se realizo previo muestras de referencias por octavas.

TABLA # 15

RESULTADO DE CUESTIONARIO N^{RO} 2 POR ESTUDIANTE EN LA SECCIÓN DE RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN RUIDO ROSA

Nº DE CUESTIONARIO	CANTIDAD DE RESPUESTAS ACERTADAS
1	3 ejercicios acertados de 5
2	4 ejercicios acertados de 5
3	3 ejercicios acertados de 5
4	3 ejercicios acertados de 5
5	4 ejercicios acertados de 5
6	3 ejercicios acertados de 5
7	2 ejercicios acertados de 5
8	4 ejercicios acertados de 5
9	2 ejercicios acertados de 5
10	3 ejercicios acertados de 5
11	4 ejercicios acertados de 5
12	2 ejercicios acertados de 5
13	2 ejercicios acertados de 5

5.2.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

El análisis de los aciertos a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias en Tonos puros, se lo resume de la siguiente manera:

Destacado – 5 aciertos

Muy bueno – 4 aciertos

Bueno – 3 aciertos

Regular – 2 acierto

Insuficiente – 1 aciertos

Malo – 0 aciertos

El grafico # 26, refleja que el 65 % de los estudiantes llego a tener una buena calificación gracias a la tecnica del entrenamiento auditivo que implica previamente escuchar las muestras de referencia. El ruido rosa es una señal que tiene el nivel constante en todas las frecuencias del rango audible, es complicado detectar una frecuencia, mucho mas si el ancho de banda es estrecho, como lo son los de un $1/3$ por octava, debido a que se genera un enmascaramiento por el nivel de las otras frecuencias aledañas a la fundamental a percibir.

Otro punto a recalcar es la atenuación, la cual nuestra capacidad de percibirla depende mucho del nivel de adiestramiento del oido.

Al haberse tratado de una practica corta y resumida los resultados son muy positivos al tratarse de una evaluación que dio buenos indices de eficacia y eficiencia del método.

5.2.3. EVALUACIÓN N° 3 “RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO”

Los ejercicios consisten en reconocer mediante canciones de acervo folclórico, las frecuencias en bandas de $1/3$ por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción, luego en 10 segundos

habrá un incremento o atenuación de 6dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

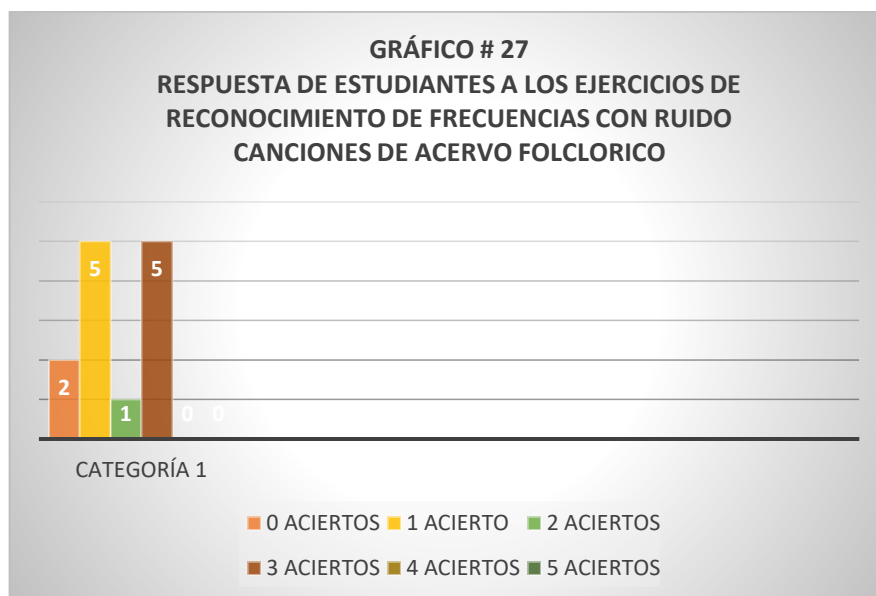
El siguiente ejercicio, consiste del reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en

3.15kHz y high shelving en 10kHz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicio 3.5 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Los resultados presentados en el gráfico 27, corresponden a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias con canciones de acervo folclórico, muestra la cantidad de aciertos que tuvieron los estudiantes en la evaluación realizada.



Fuente: Propia

La siguiente Tabla , muestra el resultado desglosado de cada cuestionario que realizó el estudiante, todo ejercicio se realizó previo muestras de referencias por octavas.

TABLA # 16

RESULTADO DE CUESTIONARIO N^{RO} 2 POR ESTUDIANTE EN LA SECCIÓN
 DE RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN CANCIONES DE ACERVO
 FOLCLÓRICO

N^{RO} DE CUESTIONARIO	CANTIDAD DE RESPUESTAS ACERTADAS
1	1 ejercicios acertados de 5
2	3 ejercicios acertados de 5
3	0 ejercicios acertados de 5
4	3 ejercicios acertados de 5
5	3 ejercicios acertados de 5
6	1 ejercicios acertados de 5

7	2 ejercicios acertados de 5
8	1 ejercicios acertados de 5
9	1 ejercicios acertados de 5
10	0 ejercicios acertados de 5
11	1 ejercicios acertados de 5
12	3 ejercicios acertados de 5
13	3 ejercicios acertados de 5

5.2.3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

El análisis de los aciertos a los ejercicios de la sección de reconocimiento de frecuencias en canciones de acervo folclórico, se lo resume de la siguiente manera:

Destacado – 5 aciertos

Muy bueno – 4 aciertos

Bueno – 3 aciertos

Regular – 2 acierto

Insuficiente – 1 aciertos

Malo – 0 aciertos

El grafico # 27, refleja que el 50 % de los estudiantes llego a tener una buena calificación, el otro 50% no logró aciertos respecto a los ejercicios; según las opciones al momento de elegir la correcta, se acercaron bastante. En esta sección no se repitieron las muestras de referencia debido a que se buscaba que los alumnos a base de los ejercicios resueltos anteriormente en otras secciones puedan identificar las frecuencias ya que eran similares a de otros ejercicios.

Una canción con mezcla y masterización definida es complicada de reconocer, cualquier incremento o atenuación en una frecuencia a la señal altera totalmente la forma de percibir sonoramente; llega a confundir mucho al estudiante. Es por lo tanto que por ese mismo hecho se generó un orden cronológico para la aplicación del método, se deben seguir pasos, ya que el resultado satisfactorio no viene a corto plazo, exige disciplina, y mucha concentración ya que estamos formando y adiestrando la herramienta más fundamental que tiene un ingeniero de sonido, que son los oídos.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. DESARROLLO

Se puede asumir que tenemos un método diseñado en base a especificaciones claras y concisas, por lo que se considera es apto para su implementación. Para ello se utilizará un reproductor de audio y audífonos profesionales de respuesta en frecuencia de 20Hz a 20kHz, como herramienta de desarrollo para los estudiantes.

Antes de comenzar a describir la implementación específica de cada una de las tres secciones, se pretende dejar claro que la secuencia de desarrollo no fue directa, es decir, no se diseñó todo el método y luego se desarrolló, si no que se fueron complementando ambos procesos de manera paralela. Por tanto, la secuencia de desarrollo fue en primer lugar el parámetro de “Reconocimiento Frecuencial”, tras la cual se desarrolló una primera versión de “Tonos Puros” a la que siguió “Ruido Rosa”. Llegados a este punto se realizaron modificaciones notables al “Reconocimiento de frecuencias en canciones de acervo folclórico nacional” para añadir funcionalidades a la misma.

Ya vista la secuencia de trabajo seguida durante todo el procedimiento se propone implementar cada una de las secciones en orden cronológico a su desarrollo.

6.2. PROPUESTA DE LUGAR DE EMPLAZAMIENTO

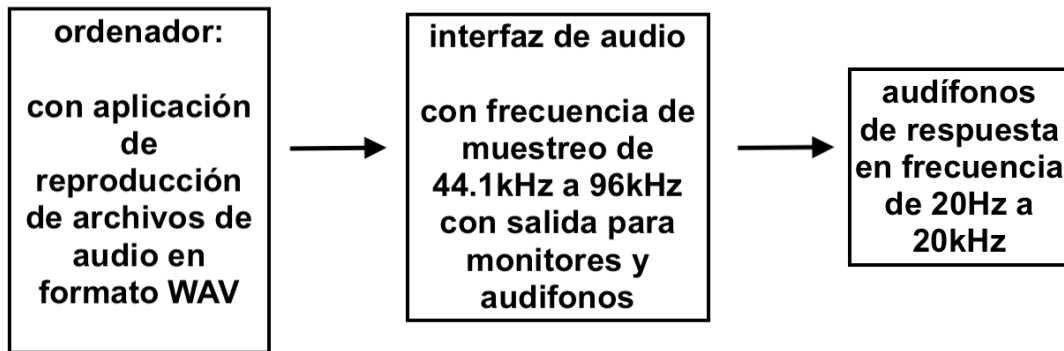
El lugar idóneo para implementar el método desarrollado, dentro de la universidad Técnica Privada Cosmos, es el laboratorio de MIDI, situado en la facultad de ingeniería administrada por la carrera de ingeniería de sonido.

Los dispositivos con los que cuenta este laboratorio son las necesarias para que los estudiantes puedan tener una práctica satisfactoria y a la vez tener la guía del docente a cargo.

A continuación, se muestra 2 Alternativas de diseño a base de una cadena electroacústica necesaria para poder aplicar el método en el respectivo laboratorio:

FIGURA 59

CADENA N^{RO} 1 DE CONEXIÓN DE DISPOSITIVOS



Fuente: **Propia**

El ordenador o Computador debe contar con un sistema operativo actual ya sea en Windows o Mac os. Con un programa o aplicación que reproduzca archivos de audio en formato Wav, ya que los audios están en dicho formato sin compresión.

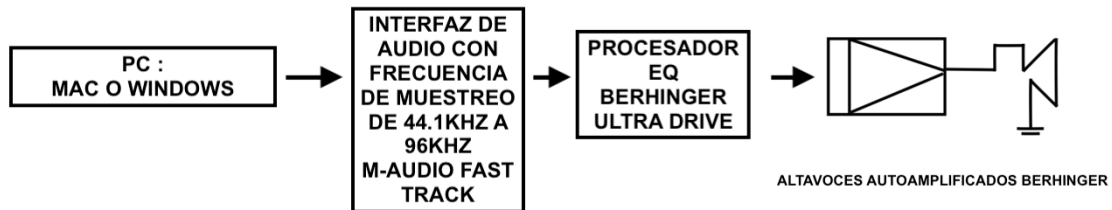
La interfaz de audio debe tener una frecuencia de muestreo de 44.1kHz a 96kHz o más, con salidas estéreo para monitores y audífonos.

Los audífonos son de uso personal del estudiante, se les recomienda que el audífono con el que realice los ejercicios de entrenamiento auditivo cuente con

una respuesta en frecuencia de 20Hz a 20kHz, entre las marcas sugeridas están: sennheizer HD 280 PRO. Shure, akg y Bayer dinamic.

FIGURA 60

CADENA ELECTROACUSTICA N^{RO} 2 DE CONEXIÓN DE DISPOSITIVOS



Fuente: **Propia**

La cadena electroacústica N^{ro} 2, muestra los dispositivos interconectados con los que cuenta la carrera, su configuración parte desde un Ordenador con distintas plataformas de audio instaladas, seguida la interfaz de audio M-audio fast track, en cadena un procesador de ecualización Berhinger Ultradrive PRO, realizando la función de auto ecualización y RTA (Real Time Analyzer) el mic ECM8000 entrega la señal final a los altavoces Autoamplificados Behringer, generando la señal acústica con una respuesta favorable a la sala.

6.3. NIVEL AUDITIVO

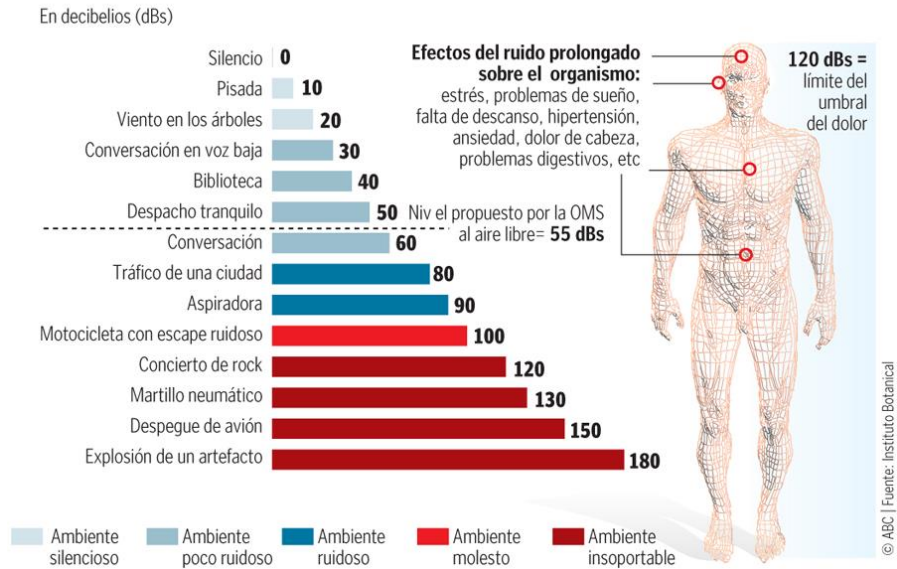
La Organización Mundial Salud recomienda que el nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo o práctica academica, sea de 85 dB durante un máximo de 8 horas al día.

Acontinuación en la figura 61 se detalla los niveles de ruido expuestos por O.M.S.

FIGURA 61

NIVELES DE RUIDO SEGÚN LA O.M.S.

SALUD Y NIVELES DE RUIDO



Fuente: <http://pavimarconstrucciones.com>.

6.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presente proyecto implicó el siguiente presupuesto:

TABLA # 17
PRESUPUESTO

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO BS	COSTO TOTAL BS
Alquiler de estudio de grabación para la modificación de parámetros implicados en las canciones del método de entrenamiento	8 sesiones	150	1200
Pago por derechos de autor de canciones implicadas al método	10 canciones	40	400
Total			1600

Fuente: Propia

El proyecto contempla los gastos descritos, con los cuales se garantiza su ejecución. El método de entrenamiento auditivo es una herramienta totalmente gratuita para los estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido de la Universidad Técnica privado cosmos, ya se cuenta con autorizaciones de diferentes autores para el uso de canciones en los ejercicios del mencionado método. Los gastos de derechos ya están cubiertos mediante SOBODAYCOM.

6.5. PROPUESTAS DE TRABAJO FUTURAS

Gracias a la naturaleza del presente proyecto se pueden vislumbrar varias e interesantes líneas de trabajo futuras que complementen todo lo desarrollado. A continuación, se proponen una serie de líneas de trabajo, bien para nuevos proyectos como nuevas líneas de investigación.

- La posibilidad de incorporar canciones de otros estilos musicales en el método de entrenamiento auditivo.
- Desarrollar una evaluación exhaustiva para verificar la utilidad de los presentes parámetros desarrollados en este proyecto. Para ello, se deberá centrar la atención especialmente en el punto psicoacústico de estas y, mediante los estudiantes, evaluar la utilidad de las mismas y la posible mejoría en su audición.
- Creación de Aplicaciones de entrenamiento a base de este método elaborado, para sistemas operativos portátiles como IOS; Android, Windows Mobile.

CONCLUSIONES

Los objetivos fueron desarrollados efectivamente, desde su concepción hasta la consolidación del diseño.

Con los ejercicios y soluciones propuestas en el anexo se considera que además de tener una mejor comprensión de cómo funcionan y suenan los procesos expuestos que se pueden aplicar a una señal, también se consigue entrenar el oído de forma adecuada para afrontar las labores comunes del entorno profesional del audio.

Se han elaborado ejemplos que posibilitaron comprobar la configuración correcta del sistema de escucha, mismos que también ayudan a asociar frecuencias específicas, identificar cambios de intensidad sonora en una señal de audio, conocer la influencia de los parámetros Q y frecuencia central en la ecualización paramétrica; como también reconocer qué bandas de frecuencia han sido ecualizadas.

A través de los resultados presentados en la evaluación de los cuestionarios realizados se comprueba la efectividad del método, a raíz de los resultados positivos basados en nuestro entrenamiento, estos fueron significativos y notorios, por lo que se concluye que la constante repetición de patrones auditivos permite que el cerebro los memorice y reconozca permitiendo una respuesta efectiva en el aprendizaje de cada estudiante.

RECOMENDACIONES

El método realizado es una guía que abre muchas posibilidades a otros temas de investigación.

Se recomienda poder ampliar el proyecto, que involucre otros procesos de gran relevancia, como la dinámica, que permitirá reconocer los parámetros que un compresor, un limitador y un expansor. Las variaciones de nivel permitirá identificar tanto el incremento y atenuación con precisión; el proceso de espacio, reverb, eco, delay, efectos electrónicos como el chorus, flanger, etc; ampliará la capacidad auditiva y técnica de los estudiantes.

En el transcurso de la investigación al momento de recabar información en lo que concierne al proyecto, se identificó algo esencial para una nueva investigación, elaborar el diseño de Tablas que demuestren la percepción en amplitud y respuesta en frecuencia de los habitantes de nuestro país, basando en la teoría de las Curvas Isofónicas de Fletcher y Munson. Rene Miñana en su libro **Compendio Práctico de Acústica** describe en la sección de sonoridad, la respuesta en frecuencia de los Estados Unidos, ingleses, y franceses. Debido al medio de su habitación, la escucha es diferente en cada país, donde en análisis puede influir muchos factores como culturales, normativas de control de ruido y contaminación acústica, los mismos demuestran los niveles a los que son expuestos en estos países.

Otra recomendación muy importante, es realizar periódicamente evaluaciones y la supervisión a los estudiantes en cuanto a la práctica del entrenamiento auditivo. Como propuesta la carrera puede asignar materias donde el docente pueda orientar y promover el entrenamiento a base del método realizado.

Uno de los aspectos que puede mejorar la comprensión y entendimiento del proyecto es la aplicación de una rama muy importante de la psicología, que es la Psicopedagogía, la cual propone una metodología de trabajo lúdica, didáctica y intuitiva.

Se sugiere poder analizar la aplicación de la primera sección del método que abarca el reconocimiento de frecuencias con tonos puros, desde estudiantes de primer semestre, ya que los tonos son mas legibles y de mejor percepción y es fundamental que puedan familiarize desde un inicio con la detección de diferentes rangos de frecuencias, esta plan de acción puede generar resultados favorables al estudiante que inicie materias en áreas de especialidad de la carrera.

BIBLIOGRAFIA

Dave Moulston. "*Golden ears*"; KIQ Productions, California, 1995

Pascual Torrez. "*Micrófonos mirando el sonido*"; Graficas Castañ, Castelló de la Plana, 2009

Bob McCarthy. "*Sistemas de Sonido Diseño y Optimización*"; Alvalena, Sevilla España, 2009

Alton Everest - Ken C. Pohlmann, "*Master handbook of acoustics*"; Quinta Edición, The McGraw Hill, New York EE. UU, 2009

José Pérez Mañana. "*Compendio practico de Acústica*"; Labor S.A, Barcelona España, 1969

Alton Everest "*Critical Listening for Audio Professionals*"; tercera Edición, The McGraw Hill, New York EE. UU, 2007

Casanova Aznar, "*La psicofísica clásica y la contemporánea*"; Universidad de Barcelona, Barcelona, España. 2017.

Dennis Bon Rane, "*Ancho de bandas en octavas vs Q en filtros pasa banda*"; 2008.

Royuela del Val, De la parra García, "*Escucha 3D y holofonía, Escucha binaural*"; Universidad de Valladolid, Castilla y León, España. 2004.

Quereda Iñesta, "*Síntesis Digital del Sonido*"; Departamento de Lenguajes y Sonidos Informáticos, Universidad de Alicante , Alicante España, 2016.

Revista musical catalana, Nro 281, Barcelona España, 2018.

ANEXOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA PRIVADA COSMOS
UNITEPC
CARRERA DE INGENIERIA DE SONIDO**



**“MÉTODO DE ENTRENAMIENTO AUDITIVO BASADO EN EL
ACERVO MUSICAL FOLCLÓRICO PARA ESTUDIANTES DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SONIDO DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA PRIVADA COSMOS DE LA CIUDAD DE
COCHABAMBA ”**

**ELABORADO POR:
PAOLO CESAR FARFAN RETAMOZO**

**Cochabamba – Bolivia
2019**

EJERCICIOS

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN TONOS PUROS

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

Los ejercicios consisten en reconocer los tonos puros en el rango de frecuencias audible abocadas en las 31 principales a 1/3 por octava, cada tono será grabado mediante un oscilador, luego de ser exportado el archivo en un nivel estándar de 0 dB, el estudiante tendrá a disposición cada archivo de referencia para poder entrenar su oído, a continuación debe responder un cuestionario mientras escucha el ejercicio que constara de reconocer los tonos puros de forma intercalada, existirán 4 niveles donde la dificultad ira en ascenso.

Ejercicios (Nivel 1): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.6 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.7 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.8 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.9 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.10 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.11 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.12 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.13 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.14 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.15 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.16 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.17 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.18 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicios (Nivel 2): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.6 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.7 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.8 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.9 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.10 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.6 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.7 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.8 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.9 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.10 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicios (nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.3 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.4 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.5 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.6 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.7 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.8 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.9 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.10 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.11 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.12 ¿Qué frecuencia se ha reproducido?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS CON RUIDO ROSA

NIVEL 1

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El primer nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise sin incremento, luego en 10 segundos habrá un incremento de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.11 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.12 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.13 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.14 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.15 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.16 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.17 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.18 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

NIVEL 2

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El segundo nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise sin atenuación, luego en 10 segundos habrá una atenuación de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.4 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.5 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.6 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.7 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.8 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.9 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.10 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.11 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.12 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.13 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.14 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.15 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.16 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.17 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.18 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

NIVEL 3

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El tercer nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise sin incremento, luego en 10 segundos habrá un incremento de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

NIVEL 4

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El cuarto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise atenuación, luego en 10 segundos habrá una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (Nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.4 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.5 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.6 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

NIVEL 5

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El quinto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 15 posibles frecuencias donde solo una es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise atenuación o incremento, luego en 10 segundos habrá una atenuación o incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 5): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 5.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

NIVEL 6

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El sexto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante el ruido rosa las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 30 posibles frecuencias donde solo una es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá el pink noise atenuación o incremento, luego en 10 segundos habrá una atenuación o incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 6): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 6.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.11 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.12 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS, EN RUIDO ROSA.

NIVEL 1

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El primer nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 2 bandas compuesta por bajos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta

Ejercicio 1.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving +6dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 1.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 1.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

NIVEL 2

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El segundo nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 3 bandas compuesta por bajos, medios y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium bell en 1kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	

High shelving – 6 dB	
----------------------	--

Ejercicio 2.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 2.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

NIVEL 3

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El tercer nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 3): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.5 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	

High shelving – 6 dB	
----------------------	--

Ejercicio 3.6 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 3.7 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 3.8 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.9 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.10 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS MEDIANTE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.

El proyecto se basa esencialmente en aplicar toda la metodología de ejercicios anteriormente expuestos en canciones del acervo musical folclórico de nuestro País. La mayoría de los operadores, técnicos, ingenieros, productores, realizan sus mezclas en este estilo musical, por lo cual en cualquier tipo de escenario ya sea un concierto o en un estudio de grabación se encuentran con dificultades habituales que se originan por no tener un oído entrenado al momento de reconocer frecuencias.

Los siguientes ejercicios son totalmente iguales a los aplicados con ruido rosa, la diferencia es que, en vez del ruido, la base será una pista musical folclórica, canciones que serán elegidas entre los artistas más reconocidos de nuestro país.

ARTISTAS Y CANCIONES SELECCIONADAS:

KJARKAS

MUÑESQUECHAY – KANTU

FRIA – TAQUIRARI

NUBELINDA – CACHARPAYA

TUNA PAPITA – TINKU

PACHA

SON TANTAS NOCHES – CHUNTUNKI

AVE DE CRISTAL – CHUNTUNKI

JILGUERO FLORES – TONADA CACHARPAYA

LLAJTAYMANTA

SAN SIMON DE LO MEJOR – CAPORAL

AROMEÑITA – MORENADA

CHIRU CHIRU – DIABLADA

KALAMARCA

AMAZONAS – TOBAS

LA ROSA – TOBAS

BONANZA

LA PROMESA – MORENADA

PROYECCION

SECRETO AMOR – CHUNTUNKI

AQUELLA NOCHE – CHUNTUNKI

TUPAY

LA SAYA – SAYA CAPORAL

ROSAS – CHUNTUNKI

CHOLERO – TINKU

SAVIA ANDINA

A LOS BOSQUES – KALUYO

EL MINERO – KALUYO

YALO CUELLAR

FRAY QUEBRACHO – CANCION

TONADA DE LA PASCUA – TONADA TARIJEÑA

LA REINA – CHACARERA

ESTHER MARISOL

MOTO MENDEZ – CUECA

CARAQUEÑA – CUECA

NIVEL 1

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El primer nivel de ejercicios consiste en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción sin incremento, luego en 10 segundos habrá un incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.11 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.12 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.13 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.14 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.15 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.16 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.17 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.18 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

NIVEL 2

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El segundo nivel de ejercicios constara en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 5 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción sin atenuación, luego en 10 segundos habrá una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.4 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.5 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.6 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.7 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.8 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.9 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.10 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.11 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.12 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.13 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.14 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.15 ¿Qué frecuencia se atenuó?

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.16 ¿Qué frecuencia se atenuó?

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.17 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.18 ¿Qué frecuencia se atenuó?

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

NIVEL 3

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El tercer nivel de ejercicios constará en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá canción sin incremento, luego en 10 segundos habrá un incremento de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin incremento.

Ejercicios (Nivel 3): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 3.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

NIVEL 4

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El cuarto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 9 octavas donde solo una frecuencia es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción sin atenuación, luego en 10 segundos habrá una atenuación de 6 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación.

Ejercicios (Nivel 4): Escuche el audio de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 4.1 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.3 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.4 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.5 ¿Qué frecuencia se atenuó?

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.6 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

NIVEL 5

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El quinto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 15 posibles frecuencias donde solo una es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción sin atenuación o incremento, luego en 10 segundos habrá una atenuación o incremento de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación incremento.

Ejercicios (nivel 5): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 5.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

NIVEL 6

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El sexto nivel de ejercicios constará en reconocer mediante una canción del acervo folclórico, las frecuencias en bandas de 1/3 por octava, las opciones están agrupadas en 30 posibles frecuencias donde solo una es la correcta, cada archivo durará 20 segundos, en donde 5 segundos se reproducirá la canción sin atenuación o incremento, luego en 10 segundos habrá una atenuación o incremento de 12 dB en la frecuencia que se quiere reconocer, y 5 segundos nuevamente sin atenuación o incremento.

Ejercicios (nivel 6): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y marque la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 6.1 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.4 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.5 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.6 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.7 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.8 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.9 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.10 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.11 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.12 ¿Qué frecuencia se ha incrementado o atenuado?

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	8kHz	10kHz	12kHz	16kHz	20kHz

Incremento o atenuación

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS, EN CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.

NIVEL 1

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El primer nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; a base de 2 bandas compuesta por bajos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

NIVEL 2

El estudiante deberá previamente escuchar el muestrario elaborado para responder los ejercicios implementados.

El segundo nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; a base de 3 bandas compuesta por bajos, medios y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium bell en 1kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 6 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 2): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 2.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

NIVEL 3

El tercer nivel, constará del reconocimiento de bandas de frecuencias en canciones de acervo folclórico; a base de 5 bandas compuesta por bajos, medios bajos, medios, medios agudos y agudos, donde las frecuencias fundamentales aplicadas son low shelving en 100hz, medium low bell en 220Hz, medium bell en 1kHz, medium high bell en 3.15kHz y high shelving en 10khz, se debe reconocer una banda a 12 dB, tanto en incremento o en atenuación.

Ejercicios (nivel 1): Escuche el archivo de audio correspondiente de cada ejercicio y encierre la opción que entienda por correcta.

Ejercicio 1.1 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.3 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.4 ¿Qué banda ha sido incrementada o atenuada?

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

SOLUCIONES

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN TONOS PUROS

Solución ejercicios Nivel 1

Ejercicio 1.1: **200Hz**

Ejercicio 1.2: **125Hz**

Ejercicio 1.3: **630Hz**

Ejercicio 1.4: **6.3KHz**

Ejercicio 1.5: **4kHz**

Ejercicio 1.6: **1.25kHz**

Ejercicio 1.7: **400Hz**

Ejercicio 1.8: **500Hz**

Ejercicio 1.9: **160Hz**

Ejercicio 1.10: **12.5KHz**

Ejercicio 1.11: **8kHz**

Ejercicio 1.12: **5kHz**

Ejercicio 1.13: **100Hz**

Ejercicio 1.14: **1kHz**

Ejercicio 1.15: **315Hz**

Ejercicio 1.16: **1.6kHz**

Ejercicio 1.17: **2kHz**

Ejercicio 1.18: **10kHz**

Solución ejercicios nivel 2

Ejercicio 2.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.3

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.4

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.5

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.6

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.7

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.8

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.9

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.10

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios nivel 3

Ejercicio 3.1

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.2

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.3

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.4

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.5

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.6

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.7

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.8

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.9

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Ejercicio 3.10

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Solución ejercicios nivel 4

Ejercicio 4.1

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.2

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.3

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.4

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.5

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.6

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.7

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.8

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.9

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.10

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.11

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Ejercicio 4.12

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS CON RUIDO ROSA

Solución ejercicios Nivel 1

Ejercicio 1.1: **400Hz**

Ejercicio 1.2: **500Hz**

Ejercicio 1.3: **160Hz**

Ejercicio 1.4: **12.5kHz**

Ejercicio 1.5: **8kHz**

Ejercicio 1.6: **5kHz**

Ejercicio 1.7: **100Hz**

Ejercicio 1.8: **1kHz**

Ejercicio 1.9: **80Hz**

Ejercicio 1.10: **1.6kHz**

Ejercicio 1.11: **2kHz**

Ejercicio 1.12: **10kHz**

Ejercicio 1.13: **800Hz**

Ejercicio 1.14: **125Hz**

Ejercicio 1.15: **630Hz**

Ejercicio 1.16: **6.3kHz**

Ejercicio 1.17: **4kHz**

Ejercicio 1.18: **1.25kHz**

Solución ejercicios Nivel 2

Ejercicio 2.1: **200Hz**

Ejercicio 2.2: **125Hz**

Ejercicio 2.3: **630Hz**

Ejercicio 2.4: **6.3kHz**

Ejercicio 2.5: **4kHz**

Ejercicio 2.6: **1.25kHz**

Ejercicio 2.7: **100Hz**

Ejercicio 2.8: **1kHz**

Ejercicio 2.9: **315Hz**

Ejercicio 2.10: **1.6kHz**

Ejercicio 2.11: **2kHz**

Ejercicio 2.12: **10KHz**

Ejercicio 2.13: **400Hz**

Ejercicio 2.14: **500Hz**

Ejercicio 2.15: **160Hz**

Ejercicio 2.16: **12.5kHz**

Ejercicio 2.17: **8kHz**

Ejercicio 2.18: **5kHz**

Solución ejercicios Nivel 3

Ejercicio 3.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.3

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.4

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.5

50Hz	150Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.6

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios Nivel 4

Ejercicio 4.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.3

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.4

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.5

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.6 ¿Qué frecuencia se atenuó?

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios Nivel 5

Ejercicio 5.1

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.5

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.6

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.7

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 5.8

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 5.9

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 5.10

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Solución ejercicios Nivel 6

Ejercicio 6.1

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.4

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.5

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.6

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.7

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.8

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.9

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.10

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.11

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.12

20Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz
80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz
315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz
1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS, EN RUIDO ROSA.

Solución ejercicios Nivel 1

Ejercicio 1.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios Nivel 2

Ejercicio 2.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios Nivel 3

Ejercicio 3.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.5

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.6

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.7

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.8

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.9

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.10

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS MEDIANTE CANCIONES DE ACERVO FOLCLÓRICO.

Solución ejercicios Nivel 1

Ejercicio 1.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.3

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.4

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.5

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.6

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.7

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.8

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.9

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.10

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.11

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.12

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 1.13

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 1.14

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 1.15

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 1.16

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 1.17

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 1.18

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Solución ejercicios Nivel 2

Ejercicio 2.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.3

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.4

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.5

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.6

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.7

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.8

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.9

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.10

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.11

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.12

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Ejercicio 2.13

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz
------	-------	-------	-------	-------

Ejercicio 2.14

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz
------	-------	-------	-------	------

Ejercicio 2.15

80Hz	160Hz	315Hz	630Hz	1.25kHz
------	-------	-------	-------	---------

Ejercicio 2.16

800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 2.17

1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	------	------	------	-------

Ejercicio 2.18

1.25kHz	2.5kHz	5kHz	10kHz	20kHz
---------	--------	------	-------	-------

Solución ejercicios Nivel 3

Ejercicio 3.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.3

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.4

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 3.5

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 3.6

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios Nivel 4

Ejercicio 4.1

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.2

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.3

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.4

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Ejercicio 4.5

50Hz	100Hz	200Hz	400Hz	800Hz	1.6kHz	3.15kHz	6.3kHz	12.5kHz
------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	---------

Ejercicio 4.6

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
------	-------	-------	-------	------	------	------	------	-------

Solución ejercicios Nivel 5

Ejercicio 5.1

31Hz	40 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.2

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.3

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.4

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.5

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.6

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.7

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.8

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.9

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 5.10

31Hz	63 Hz	100Hz	125Hz	160Hz
250Hz	315Hz	500Hz	800Hz	1kHz
2kHz	2.5kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz

Incremento o **atenuación**

Solución ejercicios Nivel 6

Ejercicio 6.1

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.2

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.3

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.4

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.5

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.6

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.7

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.8

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.9

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.10

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o **atenuación**

Ejercicio 6.11

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

Ejercicio 6.12

20Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz
100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1kHz	1.25kHz
1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz
5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz

Incremento o atenuación

RECONOCIMIENTO DE FRECUENCIAS EN ECUALIZADORES DE 2, 3 Y 5 BANDAS, EN RUIDO ROSA.

Solución ejercicios Nivel 1

Ejercicio 1.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 1.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios Nivel 2

Ejercicio 2.1

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 2.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Solución ejercicios Nivel 3

Ejercicio 3.1

Low shelving + 6dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 3.2

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving – 6 dB	

Ejercicio 3.3

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.4

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.5

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.6

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.7

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.8

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.9

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	

Ejercicio 3.10

Low shelving + 6 dB	
Low shelving - 6 dB	
Medium low bell + 6 dB	
Medium low bell - 6 dB	
Medium bell + 6 dB	
Medium bell - 6 dB	
Medium high bell + 6 dB	
Medium high bell - 6 dB	
High shelving + 6 dB	
High shelving - 6 dB	