



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO AUDITIVO DE UN GRUPO DE MÚSICOS CHILENOS.

INTEGRANTES:

Claudio Hernández Guzmán

Nataly Romero Gárate

Camila Zura Vilches

TUTOR PRINCIPAL:

Macarena Bowen Moreno

TUTORES ASOCIADOS:

Adrián Fuente Contreras

Patricia Castro Abarca

Santiago – Chile

2015



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO AUDITIVO DE UN GRUPO DE MÚSICOS CHILENOS.

INTEGRANTES:

Claudio Hernández Guzmán

Nataly Romero Gárate

Camila Zura Vilches

TUTOR PRINCIPAL:

Macarena Bowen Moreno

TUTORES ASOCIADOS:

Adrián Fuente Contreras

Patricia Castro Abarca

Santiago – Chile

2015

“El éxito ocurre cuando tus sueños son más grandes que tus excusas”

*“Las raíces de los verdaderos logros residen en la voluntad de convertirse en lo mejor que
puedas llegar a ser”*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo refleja un año arduo de investigación, que se llevó a cabo con mucha dedicación y cariño. Es por esto que queremos agradecer a todas las personas que participaron en este proceso, ayudándonos de una u otra manera a cumplir nuestro objetivo.

En primer lugar, mencionamos a nuestros tutores, especialmente a la Fonoaudióloga Macarena Bowen por la atención y la dedicación, por guiarnos durante este año, aun cuando estuvo fuera de Chile. También a la Fonoaudióloga Ximena Hormazábal por su participación activa, pese a no estar vinculada directamente en este proyecto. Hacemos mención además a los metodólogos Camilo Quezada y Adrián Fuente por orientarnos y ayudarnos en el diseño metodológico y análisis estadístico, como también a la Escuela de Fonoaudiología y a Eduardo Fuentes por poner a nuestra disposición los dosímetros para realizar nuestras mediciones.

Sin duda, este trabajo no tendría el mismo sentido sin la participación activa de los músicos. Queremos agradecer a todas las bandas chilenas que accedieron a participar en este estudio, pese a la acotada agenda que podían presentar. Hacemos mención especial a Rodrigo Cerda (La Combo Tortuga), Rodrigo Rojas (Juana Fe), Nicolás Cisterna (La Transa), Ricardo Gonzales (Villa Cariño), Ariel Carrasco (Santa FERIA), César Charrie (Tomo como Rey) y Ricardo Carrasco (Claudio Narea), por la buena onda y la disposición, por motivar a los demás integrantes a participar y por darnos todas las facilidades para asistir a sus jornadas de ensayo y presentaciones de manera gratuita.

Finalmente, agradecer a todas las personas que han estado presentes siempre a nuestro lado, como lo son nuestras familias y amigos.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
1. La audición	3
1.1. Anatomía del oído	3
1.2. Fisiología del oído	7
1.3. Hipoacusia	8
1.3.1. Hipoacusia conductiva	9
1.3.2. Hipoacusia sensorineural	9
1.3.2.1. Hipoacusia por exposición a Ruido	9
2. Sonido y Ruido	11
2.1. Definiciones	11
2.2. Sistema de medición y unidades de medida	12
2.3. Norma chilena de exposición a ruido	15
2.4. Medidas de prevención de la pérdida auditiva por exposición a ruido	16
2.5. Repercusión del ruido en la audición	18
3. Música y el impacto de la pérdida auditiva en músicos	22
III. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25
IV. OBJETIVOS	26
1. Objetivos generales	26
2. Objetivos específicos	26
V. METODOLOGÍA	27
1. Tipo de diseño	27

2. Variables	27
3. Población y muestra	28
3.1. Población	28
3.2. Muestra	28
4. Formas de selección de las unidades de estudio	28
5. Método	29
5.1 Procedimientos para obtención de datos	29
6. Instrumento de evaluación	31
VI. ANÁLISIS DE DATOS	34
VII. RESULTADOS	35
VIII. DISCUSIÓN	70
IX. CONCLUSIÓN	75
X. REFERENCIAS	77
IX. ANEXOS	84

RESUMEN

Estudios internacionales describen que los músicos pueden presentar pérdida auditiva producto de la exposición a ruido a niveles elevados de presión sonora. En Chile, se desconocen las condiciones que pueden alterar el rendimiento auditivo en los músicos, por lo que actualmente los resultados internacionales no son completamente extrapolables a esta población. Los objetivos de esta investigación son: (1) describir los hallazgos audiológicos, (2) describir los antecedentes y hábitos audiológicos, y (3) explorar la asociación entre los hallazgos audiológicos y los antecedentes y hábitos auditivos de un grupo de músicos chilenos. La muestra se constituyó por 28 músicos chilenos, con trayectoria musical mínima de 4 años y sin uso de ayudas auditiva. Se evaluó mediante cuestionario de antecedentes, otoscopia, audiometría, DPOAEs y dosimetría. Los resultados mostraron que, si bien no existe hipoacusia en el 89,3% de los sujetos, se observa la presencia de escotoma en las frecuencias 3000 a 6000Hz en el audiograma. Las DPOAEs están presentes principalmente en las frecuencias 2000Hz (85,7%) y 1000Hz (63,3%). Dentro de los síntomas presentados destacan tinnitus, disminución de la audición y molestia ante ruidos fuertes. El ruido alcanzó una intensidad promedio de 116,4dB LAeq y 110dB LAeq, durante ensayos y presentaciones respectivamente. En conclusión, la prueba de DPOAEs es la más sensible en esta población, evidenciando el inicio de daño coclear. Además los músicos se exponen a altos niveles de ruido sin utilizar protectores auditivos, afectando de manera permanente su audición.

Palabras Claves: Músicos, pérdida auditiva, DPOAEs, dosimetría, protectores auditivos

ABSTRACT

International studies describe that musicians can present product of noise exposure to high sound pressure levels hearing loss. In Chile, conditions that can alter the hearing performance in musicians are unknown, so that international results are currently not fully extrapolated to this population. The objectives of this research are: (1) describe the audiological findings, (2) describe the background and audiological habits, and (3) to explore the association between audiological findings and background and listening habits of a group of Chilean musicians. The sample consisted of 28 Chilean musicians, with a minimal musical career of four years and no use of hearing aids. It was evaluated by background questionnaire, otoscopy, audiometry and DPOAEs dosimetry. The results showed that while there is no hearing loss in 89.3% of subjects, the presence of scotoma is observed at frequencies 3000 to 6000Hz in the audiogram. DPOAEs are mainly present in 2000Hz (85.7%) and 1000 Hz (63.3%) frequencies. Among the presenting symptoms include tinnitus, hearing loss and discomfort to loud noises. The noise reached an average intensity of 110dB LAeq and 116,4dB LAeq during rehearsals and performances respectively. In conclusion, DPOAEs test is the most sensitive in this population, showing us the start of cochlear damage. Besides the musicians are exposed to high noise levels without using ear protection, permanently affecting your hearing.

Key Words: Musicians, hearing loss, DPOAE's, dosimetry, hearing protectors

I. INTRODUCCIÓN

La audición juega un rol fundamental para lograr la interacción, el desarrollo y desenvolvimiento del ser humano en diferentes contextos, siendo la puerta de entrada del lenguaje. Esto, dado que para el ser humano, la audición es la base de la comunicación (Barmat y Ramos, 2009).

Existen sensaciones auditivas agradables y desagradables. Dentro de las primeras está el sonido, producido por movimientos vibratorios periódicos y de altura definida. Por otra parte, el ruido se considera una sensación desagradable e indeseable producto de movimientos aperiódicos, de altura y proveniencia incierta (Barmat y Ramos, 2009). Por lo tanto, el hecho que el ruido tenga estas características ¿puede traer consecuencias negativas para el ser humano?

La exposición a ruido de alta intensidad genera riesgo de daño auditivo, impactando a las personas tanto a nivel profesional como recreativo. En consecuencia, diversos países han establecido reglamentos y/o leyes que regulan y limitan el nivel máximo de ruido al cual pueden estar expuestos tanto trabajadores como asistentes a centros de entretenimiento (Giger, Matéfi, Castrillón, Landis y Guyot, 2005).

A nivel mundial, el ruido industrial es el responsable del 7 al 21% de las pérdidas auditivas, mientras que 500 millones de personas se encuentran en riesgo de desarrollar pérdida auditiva inducida por ruido (Cortés et al., 2009). Pero, ¿qué ocurre en Chile? La exposición a ruido provoca el 80% de las incapacidades permanentes ocupacionales a nivel nacional, tratándose de un proceso paulatino e irreversible (MINSAL, 2011). Por lo tanto, el ruido debe ser considerado un problema capaz de afectar la calidad de vida de las personas, por lo que la detección temprana de riesgos, sumado a la implementación de medidas de precaución y de control son fundamentales para la salud auditiva (Cortés et al., 2009).

La música es considerada una sensación auditiva agradable, pero que a una alta intensidad podría provocar daño auditivo. Esta ha sido descrita como el arte de combinar sonidos y silencios de manera sucesiva y organizada, generando un pasaje musical al mezclar las características de estos dos elementos (Barmat y Ramos, 2009). Diversas investigaciones a nivel internacional han relacionado la exposición a música con pérdida auditiva (Santirso (2013); Rintelmann y Borus (1968)). Por ejemplo Mostafapour (1998), realizó un estudio audiológico a

50 estudiantes voluntarios que se exponían constantemente a aparatos de sonido caseros o en lugares de entretenimiento (como discoteques) y encontró que el 22% presentaba una alteración en los umbrales audiométricos.

En los músicos, se ha observado que el riesgo de pérdida auditiva no solo existe en los casos de exposición durante un largo periodo de tiempo frente a música amplificada, sino que también ante exposiciones cortas, pero a elevados niveles de presión sonora (Fernandes y Pachecos, 2008). Además de pérdida auditiva, se han descrito síntomas relacionados con la exposición a música a altos niveles de intensidad, como tinitus, reclutamiento, hiperacusia, entre otros (Andrade, Russo, Lima y Olivera, 2002).

En Chile, según nuestra búsqueda bibliográfica en diferentes fuentes, solo existe una publicación sobre fatigabilidad auditiva en músicos (Aravena, López, Pacheco, Romero y Vera, 2001). Esta situación motiva la inquietud por conocer y describir la posible situación que enfrentan los músicos de nuestro país.

Debido a lo mencionado anteriormente y al hecho de que se desconocen los antecedentes, hábitos audiológicos y las condiciones ambientales que pudiesen alterar el rendimiento auditivo en los músicos chilenos, este seminario de investigación busca describir los hallazgos audiométricos y los antecedentes y hábitos audiológicos presentes en un grupo de músicos chilenos, ya que sin esta información no se pueden extrapolar los resultados de las investigaciones internacionales.

II. MARCO TEÓRICO

1. La audición

El sentido de la audición es quizás el más importante de los que disfrutamos, tratándose de un eficaz sistema de alarma para detectar el mundo y además conocerlo (Cazamitjana, 2013). Este valor radica en que corresponde a una estructura clave para el desarrollo del lenguaje y, a través de este, de gran parte de nuestra cultura. Sin embargo, para poder comprender el mecanismo de la audición es importante conocer la anatomía y fisiología del oído (Sánchez, 2007).

1.1. Anatomía del oído

El sistema auditivo está conformado por una porción periférica y una central. La primera está formada por el oído externo, oído medio, oído interno y nervio coclear, mientras que la porción central se encuentra formada por núcleo coclear, complejo olivar superior, lemnisco lateral, colículo inferior, cuerpo geniculado medial del tálamo y corteza auditiva, incluyendo todas las fibras que conectan las diferentes estructuras (Rappaport y Provençal, 2002)

1.1.1. Oído Externo

El oído externo está compuesto por el pabellón auricular u oreja y el conducto auditivo externo (CAE) (Palastanga, Field y Soames, 2007).

El pabellón auricular se refiere a la porción más visible, teniendo dimensiones variables en hombres y mujeres que oscilan entre cinco a ocho centímetros de manera vertical y cuatro a seis centímetros de manera horizontal (Cazamitjana, 2013). Su superficie se conforma de cartílago y piel, la cual posee una serie de resaltes y surcos entre los cuales se destacan el Hélix, Antihélix, Trago y Antitrago (Gómez, 2006). El pabellón auricular posee tanto musculatura intrínseca como extrínseca; la primera puede modificar morfológicamente la oreja, mientras que los músculos extrínsecos desempeñan un papel importante en la disposición de esta (Drake y cols., 2010).

El CAE es un canal largo y estrecho que conecta el exterior con el oído medio. Posee una porción interna de tipo ósea que corresponde a los dos tercios mediales y una externa

fibrocartilaginosa correspondiente al tercio lateral. Su forma es sinuosa tiene una extensión de 23 a 29 milímetros. En su interior se alojan glándulas sebáceas y ceruminosas cuya finalidad es proteger al oído de elementos extraños y nocivos, tales como bacterias, polvo, objetos extraños, entre otros (Rappaport y Provençal, 2002; Gómez, 2006; Cazamitjana, 2013).

1.1.2. Oído Medio

El Oído Medio es una cavidad situada en la porción petrosa del hueso temporal con forma de cubo (cavidad timpánica) cuyos límites, según lo afirma Le Vay (2008) son:

- Pared lateral: Membrana timpánica
- Pared medial: Promontorio, ventana oval y ventana redonda
- Pared superior: *Tegmen timpani*
- Pared inferior: Fosa de la vena yugular
- Pared anterior: Orificio de entrada a la tuba auditiva, arteria carótida y músculo tensor del tímpano
- Pared posterior: Celdillas mastoideas.

Esta cavidad está llena de aire proveniente de la tuba auditiva (Rappaport y Provençal, 2002). En su interior se encuentra la cadena de huesecillos articulados entre sí, que va desde la membrana timpánica hacia la ventana oval, los cuales reciben el nombre de martillo, yunque y estribo, de lateral a medial respectivamente. Estos son los encargados de transmitir las vibraciones sonoras hasta el oído interno (Gil, Rodríguez y Poch, 2006).

La separación entre oído externo y oído medio está dada por la membrana timpánica, la cual tiene forma cónica y coloración nacarada semitransparente. Se divide en cuatro cuadrantes: dos anteriores y dos posteriores. (Gómez, 2006).

La tuba auditiva presenta una abertura en el oído medio que se extiende abajo, adentro y adelante hasta alcanzar la nasofaringe. Se compone de una porción ósea correspondiente al tercio medial y una porción cartilaginosa que componen los dos tercios restantes (Drake y cols., 2010). Gracias a la apertura de esta en cada movimiento deglutorio el oído medio puede establecer un recambio gaseoso adecuado y mantener ecualizadas las presiones con el medio externo, permitiendo, además, el drenaje de las secreciones que podrían acumularse en la caja timpánica. (Gil, Rodríguez y Poch, 2006).

1.1.3. Oído Interno

El oído interno está localizado en la porción petrosa del hueso temporal (Rappaport y Provençal, 2002). Consta de un laberinto óseo dentro de la cual se aloja un laberinto membranoso. El oído interno está dividido en una parte vestibular encargada del equilibrio (canales semicirculares y vestíbulo) y en una parte coclear a cargo de la audición (Bess y Humes, 2005).

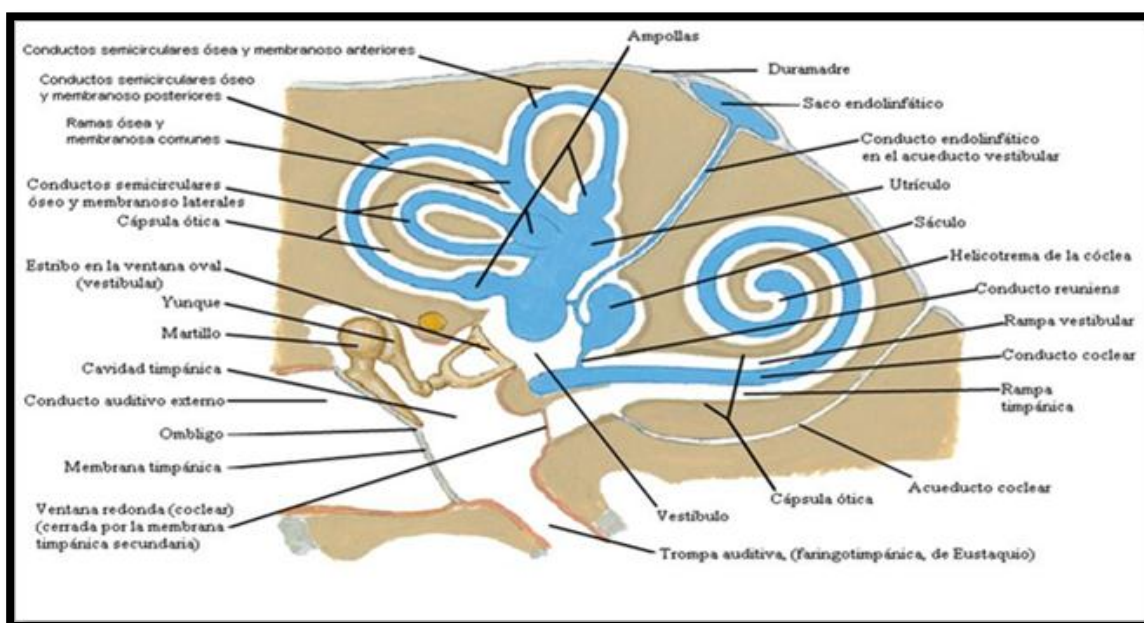


Figura 1. Laberinto óseo y membranoso de la cóclea

La cóclea es un tubo de 30 mm de largo enrollado en forma de espiral con fluidos en su interior. Posee dos membranas, la de Reissner y la Basilar, las cuales la dividen longitudinalmente en tres porciones paralelas, la rampa vestibular, media y timpánica (Huanca, 2004). La rampa vestibular y media se encuentran separadas por la membrana de Reissner, mientras que entre la rampa media y la timpánica está la membrana basilar (Rappaport y Provençal, 2002). La rampa vestibular y la rampa timpánica se conectan en el vértice del espiral a través del helicotrema y se encuentran llenas de un líquido llamado perilinfa que es rico en Sodio. Por otro lado, la rampa media contiene endolinfa la cual es rica en Potasio. Esta diferencia iónica es la que permite la generación y propagación del impulso nervioso (Huanca, 2004).

En el interior de la rampa media se encuentra el órgano de Corti que está formado por las células ciliadas internas y externas y las células de sostén (Huanca, 2004). Las células ciliadas internas (CCI) se disponen en una fila de manera medial al túnel de Corti, mientras que las células ciliadas externas (CCE) lo hacen en tres filas de manera lateral al túnel de Corti (Barret, Barman, Boitano y Brooks, 2010).

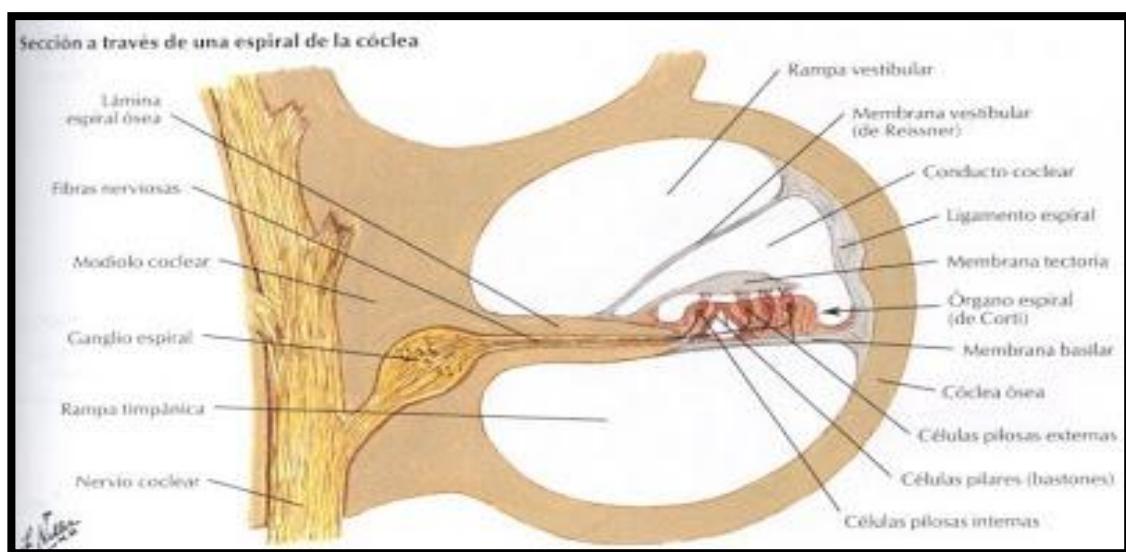


Figura 2. Corte longitudinal de la cóclea. Se evidencian las tres rampas.

Las CCI tienen cuerpo globuloso, con sus estereocilios ordenados linealmente sin hacer contacto con la superficie inferior de la membrana tectoria, lo cual permite la dislocación de los cilios de acuerdo al estímulo sonoro, mientras que la porción basal de estas células hacen sinapsis directamente con las fibras aferentes que proyectan al sistema nervioso central; están innervadas en un 95% por fibras aferentes tipo I y en un 5% por fibras eferentes (Pedemonte y Naris, 1999).

Las CCE tienen un cuerpo cilíndrico con núcleo basal y sus estereocilios están incrustados en la membrana tectoria. Están innervadas en un 95% por fibras eferentes y por un 5% de fibras aferentes.

1.2. Fisiología del oído

La audición es el proceso fisiológico específico que permite al ser vivo recibir y analizar las vibraciones de las moléculas del medio externo, las cuales son llamadas "sonido" (Poch y Gil, 2003).

El sonido ingresa en forma de onda longitudinal por medio del aire hasta el pabellón auricular, captándolas y direccionándolas hacia el CAE; permitiendo además la localización de la fuente sonora de manera vertical (Rappaport y Provençal, 2002). Cuando el sonido llega al CAE, las frecuencias que coinciden con su frecuencia de resonancia (comprendidas entre 2000 y 5000 Hz) son amplificadas en aproximadamente 10 a 12 decibeles (dB). (Bess y Humes, 2005; Obediente, 1998).

Cuando las ondas pasan por el CAE, llegan a la membrana timpánica, haciéndola vibrar, transmitiendo así la vibración hasta la ventana oval a través de la cadena de huesecillos (Urroz, 1991).

El paso del sonido desde un medio aéreo a un medio lleno de líquido (como es el caso del oído interno) genera una pérdida de energía, mecanismo conocido como impedancia. Esta energía es recuperada por dos mecanismos compensatorios a cargo del oído medio. El primer mecanismo se establece por la diferencia de áreas existentes entre la membrana timpánica y la superficie de la platina del estribo con la ventana oval, produciendo un aumento en la presión ejercida sobre dicha ventana (Bess y Humes, 2005). El segundo mecanismo se le atribuye a la cadena de huesecillos y el sistema de palancas que se produce entre ellos, dado por la diferencia de longitud entre el martillo y una porción del yunque (Urroz, 1991). Estos procesos generan una ganancia total de 36 dB aproximadamente, dando paso al sonido hacia el oído interno (Barret y cols., 2010).

Cuando la ventana oval vibra estimulada por el movimiento del estribo, genera un juego de ventanas que darán origen al movimiento de los fluidos existentes en la rampa timpánica, provocando la deflexión de las membranas. El movimiento de la endolinfa genera el desplazamiento de la membrana basilar, describiendo la onda viajera que es un simil hidráulico de la onda sonora en el aire, ya que tiene los mismos caracteres físicos (amplitud y frecuencia), transportando la información acústica desde el oído medio al órgano de Corti (Barret y cols., 2010).

Para que las células ciliadas sean excitadas, es necesario que la onda viajera provoque vibraciones de la membrana basilar para inducir un desplazamiento de la membrana tectoria con posterior deflexión de los cilios de las células ciliadas (Roncoli, 1991). Von Békésy demostró que El patrón vibratorio de la membrana basilar depende de la frecuencia y del nivel de presión de sonido del estímulo, así la cóclea se comporta como un filtro mecánico en el que todos los puntos de la membrana basilar vibran con mayor sensibilidad a una determinada frecuencia (organización tonotópica) (Bess y Humes, 2005).

Lo descrito anteriormente será el último evento mecánico de la audición, ya que las células ciliadas internas realizan la transducción mecano-eléctrica, enviando un impulso eléctrico a través de la vía auditiva (Caro y San Martín, 2013).

La vía auditiva constituye el recorrido de la información acústica desde que abandona el oído interno por medio del nervio auditivo hasta llegar a la corteza cerebral donde esta información es interpretada como sonido o música por ejemplo (Diamante, 1992). Los axones de las células ciliadas internas dan origen al ganglio espiral donde ocurre la primera sinapsis de esta vía. Desde ahí, el impulso nervioso pasa por diferentes estructuras dentro de las cuales se encuentran: núcleos cocleares, complejo olivar superior, lemnisco lateral, colículo inferior, cuerpo geniculado medial, llegando finalmente a la corteza auditiva (Roncoli, 1991).

Cuando se producen alteraciones en alguna estructura anatómica o en algún mecanismo involucrado en el proceso de audición, el sujeto experimentará problemas auditivos como molestias, dolor, infecciones, dificultad para entender los sonidos complejos, distorsión de este o también pérdida de audición, lo que se denomina hipoacusia.

1.3. Hipoacusia

La hipoacusia es una pérdida de audición, la cual se produce cuando hay una interrupción en el proceso fisiológico de esta; pudiendo ser clasificada por el grado de pérdida auditiva, etiología, el momento de aparición y con un énfasis especial en la localización de la lesión (Morera y Marco, 2006). La OMS (2013) establece que 360 millones de personas padecen de hipoacusia incapacitante en todo el mundo.

Postigo (2004), plantea la clasificación de la siguiente manera:

- a. Según grado de pérdida auditiva: Normal (desde 0 hasta los 20 dB HL), leve (desde 21 hasta 40 dB HL), moderada (desde 41 hasta 70 dB HL), severa (desde 71 hasta 90 dB HL) y profunda (desde 91 dB HL o más).
- b. Según etiología: Congénita o adquirida (secundaria a algún trastorno de origen no genético).
- c. Según momento de Instauración: Prelocutiva (si se produce la pérdida antes de adquirir lenguaje), perilocutiva (la pérdida se produce durante la adquisición del lenguaje) o postlocutiva (la pérdida se genera después de haber adquirido lenguaje).
- d. Según zona donde se encuentra la lesión (topografía): Hipoacusia de conducción (con alteración en oído externo y/u oído medio), hipoacusia neurosensorial (con alteración en oído interno, nervio coclear y/o Sistema Nervioso Central) o hipoacusia mixta (si presenta una combinación entre los dos componentes antes mencionados).

1.3.1. Hipoacusia Conductiva

Una Hipoacusia Conductiva se produce por una alteración a nivel de oído externo y/u oído medio, lo cual impide la llegada del sonido hasta las células ciliadas (Morera y Marco, 2006).

Hay diversas causas que pueden producir este tipo de hipoacusia, como por ejemplo infecciones de oído medio (otitis media), tumores benignos como colesteatomas, tímpanos perforados, traumatismos y malformaciones de oído medio y externo o también problemas obstructivos como tapones de cerumen. Los síntomas de esta hipoacusia radican en que el sujeto presenta problemas para oír a intensidad normal, por lo que requiere aumento de esta, generando en algunas ocasiones problemas de inteligibilidad (Choclear, s.f).

1.3.2. Hipoacusia Sensorineural

Una Hipoacusia Sensorineural se produce por una lesión en el oído interno y/o la vía auditiva. Los mecanismos fisiopatológicos implicados en la génesis del déficit auditivo dependen del nivel anatómico afectado (Morer y Marco, 2006). La alteración a nivel del órgano de Corti es lo más frecuente en este tipo de hipoacusia, donde se produce una pérdida de las células ciliadas

externas y muerte de células ciliadas internas, ya que son muy vulnerables tanto a alteraciones fisiológicas, químicas o traumas sonoros. Sin embargo, sea cual sea la causa, dichas lesiones generan una hipoacusia irreversible (Posh, 2005).

Dentro de las complicaciones que conlleva una hipoacusia sensorineural, se encuentran problemas en la integración del mensaje sonoro, dificultades para comprender las palabras y discriminación en ambientes con ruido de fondo (Poch y Gil, 2003). Las causas de este tipo de pérdida auditiva pueden ser asociadas a traumatismos, presbiacusia, meningitis, medicamentos que actúen como ototóxicos y la exposición a ruidos de alta intensidad (Cochlear, s.f.).

1.3.2.1. Hipoacusia por exposición a Ruido

También conocido como Pérdida Auditiva Inducida por Ruido (PAIR), es una hipoacusia neurosensorial resultante de la exposición a altos niveles de presión acústica. Puede ser de dos tipos: Agudo y Crónico. El primero se establece como consecuencia de una sola exposición a un sonido intenso, mientras que el segundo se da como consecuencia de una exposición repetida y constante, de origen lento y silencioso (Posh, 2005). La pérdida suele ser bilateral y bastante semejante en grado en ambos oídos (Roncoli, 1991).

El Ministerio de Salud de Chile (2011) establece variables a considerar para poder definir un trauma acústico tales como:

- Tiempo de exposición al ruido
- Intensidad (mayor a 80 dB SPL suele ser potencialmente dañina)
- Frecuencia del ruido (mientras más agudo, será más agresivo).

La pérdida auditiva inducida por ruido afecta principalmente la capacidad del individuo de interactuar tanto en su ambiente laboral como social, impactando directamente en su calidad de vida, induciendo dificultades permanentes en la comunicación y en las relaciones interpersonales, pudiendo llevar a aislamiento social (Minsal, 2011).

2. Sonido y Ruido

2.1. Definiciones

En el transcurso del tiempo se han realizado investigaciones por diferentes autores sobre el sonido y el ruido, con la finalidad de entender que son y cómo se producen.

El diccionario inglés Oxford define el sonido como una sensación en el aire causada por aire circundante o en otro medio, las cuales son causadas por vibraciones y como vibraciones semejantes las cuales pueden ser o no audibles. Para que el sonido se propague debe existir un medio por el cual este pueda viajar (Knight y Baguley, 2007).

Para Martin y Summers (1999), el sonido corresponde a oscilaciones de partículas en un medio que está regulado por fuerzas elásticas, mientras que para el Diccionario de la Real Academia Española (2014), sonido es considerado la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico como el aire.

El sonido se desplaza a través de ondas longitudinales. El ser humano tiene la capacidad auditiva de percibir las ondas del sonido en un rango de frecuencia desde los 20 a los 20.000HzEste rango varía de una persona a otra y tiende a reducirse con la longevidad (Knight y Baguley, 2007).

El sonido tiene diferentes manifestaciones, las cuales pueden resultar agradables o no para el oído humano. (Radomskij, 2007). Existen diferentes tipos de sonidos según las características a considerar, como por ejemplo: simples y compuestos, según el número de frecuencias que lo componen; o aleatorios y transitorios, según el tiempo de duración. Los sonidos transitorios son aquellos que ocurren en un instante de tiempo y que no se repiten de la misma manera, dados por una liberación brusca de energía y porque las frecuencias que lo componen no se relacionan entre sí. Un ejemplo de este tipo de sonido es el ruido (Jaramillo, 2007).

Para la Asociación Francesa de Normalización, ruido es cualquier sensación auditiva desagradable o molesta, cualquier fenómeno acústico que produzca esa sensación o cualquier sonido que presenta un carácter transitorio, sin componente bien definido; por ende, todos los ruidos son sonidos, sin embargo no todos los sonidos se consideran ruidos. Lo que determina que un sonido se convierta en ruido es la forma en que es percibido y evaluado por el receptor

humano (Valtueña, 2002). La Real Academia Española (2014) lo define como un sonido inarticulado, por lo general desagradable.

Algunas Normas Internacionales como por ejemplo la IEC-801-21-08, definen el ruido como una oscilación errática o estáticamente aleatoria y un sonido desagradable o poco deseado u otras perturbaciones (Radomskij, 2007).

En Chile, según el Instituto de Salud Pública de Chile (2012) el ruido se define como un sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil, donde la emisión de ruido se entiende como la generación o creación de una perturbación sonora que se propagará en forma de ondas. En síntesis, el ruido es un sonido no deseado y, por lo tanto, incómodo (Parraga y García, 2005).

2.2. Sistemas de medición y unidades de medida

La unidad de medida del sonido es el decibel (dB) y el instrumento que se utiliza para medir el ruido es el sonómetro (Platzer, Iñiguez, Cevo, y Ayala, 2007). Harvey Fletcher fue quien dio origen y nombre a la escala de los decibeles, considerando que la valoración del sonido se puede representar a través de una unidad logarítmica decimal que expresa el número de decibeles de una cierta cantidad de sonido. El decibel no es una unidad de medida, sino una cantidad adimensional, que se utilizan para medir presión e intensidad sonora (Wilson, 1989).

La evaluación del ruido se lleva a cabo en base a su medición. Para desarrollar estas mediciones es necesario conocer cuáles son los instrumentos que se han de utilizar, los procedimientos y las expresiones de medida más adecuados. Entre los instrumentos de medida del ruido más importantes están el sonómetro y el dosímetro (Denisov y Suvorov, 1998). Es importante asegurarse de que los instrumentos de medida del ruido estén siempre correctamente calibrados. Para ello hay que comprobar su calibración acústica antes y después de cada uso, además de realizar calibraciones electrónicas a intervalos apropiados (Denisov y Suvorov, 1998).

El sonómetro es un instrumento electrónico diseñado y construido para medir el nivel de presión acústica de los ruidos ambientales, siendo un aparato portátil y de fácil manejo lo que permite realizar mediciones en distintas situaciones de ruido (Mateo, 2007). Existen dos tipos básicos de sonómetro: Sonómetro de uso general y sonómetro integrador (Millán, 2012).

Los componentes básicos de un sonómetro son: micrófono, sistema de procesamiento y una interfaz de comunicación con el usuario; donde se capta la señal a través del micrófono y en la unidad de procesamiento tiene la capacidad de filtrar según la necesidad del usuario (Jaramillo, 2008). Además se agregan otros elementos como un circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrador en decibeles (dB) (Denisov y Suvorov, 1998).

Millán (2012) describe funciones generales de un sonómetro, las cuales pueden ser configuradas por el usuario, tales como:

1. Rango dinámico de amplitudes: es el margen de nivel de presión sonora a medir, la cual asegura mayor precisión en la lectura. Los más habituales son:

- 20 - 80 dB utilizados en ambientes muy poco ruidosos
- 50 -110 dB: utilizado en ambientes normales
- 80 - 140 dB: utilizado en ambientes con elevada contaminación acústica

2. Ponderación temporal: Es una constante de tiempo durante la cual se realiza la medición. Incluye escalas definidas como lento (1 segundo), rápido (120 milisegundos), impulso (35 milisegundo) y peak (50 microsegundos).

3. Curva de ponderación en frecuencias: Permiten elegir la curva de ponderación a aplicar una vez que se calcula el promedio del nivel de presión para cada margen de frecuencia. Puede entregar resultados en escala lineal (dB) o en nivel de presión sonora ponderados (dB A, dB B, dB C), según la frecuencia de los sonidos a controlar. En higiene industrial se utiliza la escala A por ser la más cercana al tipo de frecuencias audibles por las personas, expresándose la medición en dB (A) (Martos y cols., 2006).

Se define como Nivel de Presión sonora Ponderado A al nivel de presión sonora constante que se expresa en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido (Minsal, 2011). Esta escala de medición es la que más se utiliza en la valoración del ruido en espacios cerrados, la que busca contemplar las diferentes sensibilidades del oído humano a las distintas frecuencias (Sendra, 1997).

Un aspecto positivo de la curva dBA de acuerdo a Millán (2012), es que esta permite la valoración del daño auditivo de la inteligibilidad de la palabra. El nivel de presión sonora (NPS)

tiene la ventaja de ser una medida objetiva y bastante cómoda de la intensidad del sonido, pero tiene la desventaja de que está lejos de representar con precisión lo que realmente se percibe. Esto se debe a que la sensibilidad del oído depende fuertemente de la frecuencia (Miyara, s.f).

Otras investigaciones (Bartí, 2010) apuntan a que el uso de la ponderación A, presenta una serie de problemas tales como:

- La ponderación A menosprecia el 95% de las señales que presentan baja frecuencia.
- La ponderación A, no considera el efecto del canal auditivo, despreciando los niveles entre 1500 Hz y 8000 Hz.

Según lo mencionado por Millán (2012) dentro de los sonómetros integradores se encuentra el dosímetro. Este es un aparato utilizado para medir el nivel de presión acústica de los ruidos que no son continuos, calculando la dosis media de ruido soportado durante un periodo de tiempo establecido, el cual es expresado en tanto por ciento (Martos y cols., 2006).

En el dosímetro (Mateo, 1999), a diferencia del sonómetro, la lectura se encuentra dada en tanto por ciento de la dosis máxima de ruido permitida, realizando una medición a nivel individual, ya que se coloca directamente en el sujeto a evaluar, mientras que el sonómetro lo hace midiendo el ruido que se encuentra en el ambiente. La mayoría de estos, dispone de:

- Micrófono: se encarga de convertir la presión sonora que capta, en una señal eléctrica equivalente.
- Ponderación de frecuencia A: es una de las ponderaciones que poseen los dosímetros.
- Integrador: convierte la señal que llega en porcentaje de la dosis máxima permitida. En este caso, la norma chilena establece que los valores máximos son de 85 dB durante 8 horas diarias, lo cual corresponde al 100% de la dosis. (D.S. N° 594/99 del Ministerio de salud, 2000)
- Detector de dB (C): está encargado de hacer que la lectura del dosímetro se active para informar cuando el ruido sobrepasa los 140 dB (C).
- Detector de bajo nivel: debe detectar los ruidos inferiores a 80 dB para inhibir la función del integrador.
- Indicador: muestra la gráfica de la dosis de ruido que se alcanza.

2.3. Norma chilena de exposición a ruido

En Otorrinolaringología, el término ruido se ha aplicado a cualquier sonido que tenga un volumen suficientemente alto como para tener potencial de daño en la audición (Jofré, De la Paz, Platzer, Anabalón, Grasset y Barnafi, 2009). A través de los análisis realizados a las diversas guías de normativa chilena a lo largo de los años, se notan mejoras en la relación decibeles-tiempo de exposición que brindan protección a la audición de las personas (o sujetos expuestos a ruido).

La norma chilena establece como período máximo de exposición a altos niveles de presión sonora un tiempo máximo de 8 horas a 85 dB (A), lo cual rige para ruidos ocupacionales y no ocupacionales (recreativos), siendo en estos últimos la música el más común tanto en el hogar, fuera de él o a través de dispositivos musicales portátiles (Jofré, De la Paz, Platzer, Anabalón, Grasset y Barnafi, 2009).

Se plantea que el daño acústico producido por el ruido, es proporcional tanto a la intensidad del sonido como al tiempo de exposición (Platzer, Iñiguez, Cevo y Ayala, 2007). Es por esto que la norma chilena establece que cada 3 dB (A) de aumento en la intensidad del estímulo el tiempo máximo de exposición se reduce a la mitad, por ejemplo, una persona puede estar expuesta a 85 dB (A) durante 8 horas, 88 dB (A) a 4 horas y a 91 dB (A) por un tiempo máximo de 2 horas continuas, así sucesivamente. La Organización Mundial de la Salud dice que el límite superior de ruido deseable al aire libre es de 55 dB (A).

La Norma International Organization for Standardization (ISO) sugiere que el hecho de estar expuesto 24 horas a niveles de ruido de 70 dB (A), no generaría daños auditivos. Además propone que ante ruidos imprevistos, el nivel de presión sonora en niños no debe exceder los 120 dB y 140 dB para los adultos (Ministerio de Protección Social, 2010).

De acuerdo a las condiciones laborales que establece el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud de Chile (2000), la exposición a ruido, ya sea este estable o fluctuante, se debe medir como el nivel de presión sonora continuo equivalente y debe ser expresado en dB (A), con una respuesta lenta. El artículo 75 D.S. N° 594/99 plantea que los niveles de presión continua equivalente que sean diferentes a 85 dB (A) lento, serán permitidos siempre y cuando el tiempo de exposición a ruido del trabajador no sea superior a lo expresado en la siguiente tabla.

NPSeq [dB(A) lento]	Tiempo de exposición por día		
	Horas	Minutos	Segundos
85	8,00		
88	4,00		
91	2,00		
94	1,00		
97		30,00	
100		15,00	
103		7,5	
106		3,75	
109		1,88	
112			56,4
115			29,12

Tabla I: Decibeles y tiempo máximo de exposición según la norma chilena.

2.4. Medidas de prevención de pérdida auditiva por exposición a ruido

El ruido puede significar un gran riesgo para la salud, tanto por la duración de la exposición como por los niveles a los cuales las personas se ven expuestas desde distintas fuentes como maquinarias, equipos, falta de aislamiento acústico o de sistema de amortiguación, entre otros (Valero, Riaño y Rodríguez, 2014).

Existen principalmente tres métodos para reducir el ruido, dentro de los cuales están:

- La reducción del ruido directamente de la fuente sonora, siendo el método más eficiente, mejorando así la calidad de los ambientes.
- El aislamiento físico tanto de edificios como de máquinas. La apropiada disposición de equipos, sectores y/o estructura de vibración, permitirán conseguir los niveles acústicos indicados por la legislación.
- Y finalmente, manteniendo bajo control sistemáticos los niveles de ruido, sin que estos se eleven a niveles excesivos, ya sea por el desgaste o por falta de mantenimiento de maquinarias.

(Fusco, 1981)

Todas las alternativas mencionadas anteriormente, además del orden y disposición de los equipos ruidosos dentro del recinto, están dentro del término de “Procedimientos Pasivos de Control”, ya que no evitan la generación de ruido, sino que sólo atenúan las consecuencias negativas que el ruido puede ocasionar en los receptores (Ganime, Almeida da Silva, Robazzi, Valenzuela y Faleiro, 2010).

Otras medidas para prevenir los efectos de la exposición a ruido, son el monitoreo audiológico a través de audiometrías y emisiones otoacústicas, además del uso de protectores auditivos (Santoni y Fiorini, 2010). De igual manera Ganime y cols. (2010) indican que en caso de no conseguir el resultado deseado con la reducción del nivel de ruido, el empleador debe abastecer a los sujetos de equipos de protección auditiva individual) para atenuar el ruido mediante una barrera que logre reducir el sonido que llega por vía aérea al tímpano. Se define la atenuación del ruido como la diferencia en decibeles entre el umbral de audición con y sin protector auditivo ante un estímulo dado. Para la medición de estos niveles de atenuación existen diversos métodos propuestos por entidades como ISO y ANSI, sin embargo son los fabricantes de manera autónoma quienes adoptan cualquiera de estos (Valero, Riaño y Rodríguez, 2014).

Dentro de los protectores auditivos como métodos de control del ruido, se incluyen aquellos de inserción que taponan el canal auditivo y de copa o tipo orejeras que cubren la totalidad del pabellón auditivo; variando las características de material, diseño y nivel de atenuación (Valero, Riaño y Rodríguez, 2014).

Dentro de las poblaciones expuestas a altos niveles de ruido se encuentran los músicos, por lo cual es importante el conocimiento por parte de ellos sobre los peligros de la exposición constante para evitar daño auditivo. Además, cuando sean conscientes de las consecuencias de la exposición a altos niveles de sonido, la protección será implementada de manera más eficiente (Fernandes y Pacheco, 2008). Para este tipo de población, existen protectores auditivos especiales, con frecuencias de filtro específicas y características que se adapten mejor al tipo de música interpretada (Fernandes y Pacheco, 2008). Estos se conocen como protectores auditivos de alta fidelidad, dado que se conserva la calidad original del sonido, pero reduciéndolo en 9, 15 o 25 dB dependiendo del filtro y de las características espectrales del sonido. Pese a lo anterior, se describen algunos problemas en cuanto a la calidad de sonido, como el efecto de oclusión (interfiriendo con su propio desempeño) y la percepción alterada de altas frecuencias (afectando la claridad de los instrumentos musicales), razones por las cuales existe una tendencia negativa

por parte de los músicos al uso de estos implementos, sin embargo, aquellos que los utilizaron manifestaron comentarios positivos (Santoni y Fiorini, 2010).

Se describió un reciente e innovador protector auditivo, el que consiste en un tapón electrónico para el oído, que entrega un sonido de alta calidad solo atenuando los niveles de presión sonora que son excesivos (O'Brien, Driscoll, Williams y Ackermann, 2014).

Laitinen (2005) realizó un estudio sobre el uso de protectores auditivos por parte de músicos una vez que estos ya presentaban molestias auditivas, encontrando que el 20% de los sujetos (n= 196) comenzó a utilizarlos asiduamente posterior a la aparición de estas molestias. Dentro de los protectores más utilizados estaban los de inserción personalizada y pre-moldeados. En base a lo mismo, Santoni y Fiorini (2010), realizaron un estudio en músicos de pop rock con hipoacusia y molestias auditivas para observar los efectos en ellos luego de utilizar protectores auditivos. Encontraron una disminución de tinnitus luego de realizar presentaciones y la disminución de la molestia que le provocaban los sonidos con altas intensidades. Se encontró una relación negativa entre la presencia de quejas auditivas y el grado de satisfacción con el uso de los protectores auditivos (al utilizar la protección auditiva, disminuían las quejas).

2.5. Repercusión del ruido en la audición

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero frecuentemente es subestimado porque no provoca efectos visibles ni dolor alguno. Por desgracia, la capacidad de oír correctamente suele darse por supuesta hasta que se pierde (Minsal, 2011).

Durante siglos, diversos autores han realizado investigaciones sobre los efectos nocivos del ruido en la audición; sin embargo, sólo en los últimos 50 años se han establecido las directrices de protección de la audición y ha despertado la preocupación en todo el mundo por los efectos del ruido provenientes tanto del trabajo como recreacional (discotecas, ruido de los vehículos y el ruido individual), dando lugar a nuevos estudios y métodos de control (Rodríguez de Faria y Suzuki, 2008)

Estudios realizados en la Región Metropolitana correspondientes a enfermedades profesionales entre los años 2005 y 2009, ambos inclusive; el 68,8% del total de enfermedades correspondieron a HASN por ruido inducido, las cuales pueden afectar principalmente la

capacidad del individuo para interactuar tanto en el trabajo como socialmente, impactando directamente en su calidad de vida, ya que induce dificultades permanentes en la comunicación y en las relaciones interpersonales, provocando aislamiento social (Minsal, 2011).

Según Morera y Marco (2006), si bien el oído tiene mecanismos de defensa antes ruidos muy fuertes (como el reflejo estapedial y la contracción lenta de las células ciliadas externas), cuando la exposición es constante estos mecanismos se fatigan, llevando a la lesión que puede ser de dos tipos:

a. Agresión mecánica, por traumatismo repetido que puede llevar a la ruptura de membranas por un mecanismo parecido a la fatiga de materiales que están sometidos a un elevado número de deformaciones.

b. Lesión de origen metabólico, por liberación persistente de glutamato en la hendidura sináptica de las células ciliadas internas, lo que pueden conducir a intoxicación y muerte celular. Las lesiones comienzan habitualmente en la región de los 4000 Hz por disposición anatómica (por cercanía a la ventana oval), para extenderse progresivamente hacia las regiones vecinas.

Los efectos clínicos de la exposición al ruido son de dos tipos: Extrauditivos, como la producción de interferencia en el habla o cualquier otra influencia sobre la conducta, y de tipo auditivo como es la pérdida temporal o permanente en la audición y la presencia de síntomas audiológicos tales como tinnitus e hiperacusia. Se describe un comienzo lento e insidioso, con una caída en los 4000 Hz en primer lugar, razón por la cual el sujeto no manifiesta mayores dificultades en la discriminación del habla, ya que dicha frecuencia no es fundamental para el lenguaje (Roncoli, 1991).

Los efectos extra-auditivos son todos aquellos efectos que alteran la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por exposición a ruido con exclusión de los efectos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición (Smith y Broadbent, 1992). Este tipo de efectos se producen en general, como respuesta a la situación de estrés que genera la contaminación acústica, las cuales se comportan de la misma manera a lo que sucedería con otro tipo de agresión física o psíquica (Babisch, 2002).

Dentro de los efectos extra-auditivos, se evidencian algunas alteraciones a nivel respiratorio (aumento de la frecuencia respiratoria), digestivas (aumento de la acidez gástrica e

incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales) y cardiovasculares (Kryter, 2013). Además, según lo propuesto por Muzat (2007) y Murillo (2007) existe evidencia que avala que tras una exposición a ruido con intensidad mayor a 45 dB se producen alteraciones en el sueño, incrementando los períodos de latencia, disminuyendo las fases profundas del sueño, generando así un estado de cansancio constante, alterando la concentración, el rendimiento y comportamiento en los sujetos.

Formando parte de los efectos auditivos, se evidencian alteraciones que afectan al órgano de la audición. Maqueda y cols. (2010), menciona entre ellos hiperacusia, tinnitus, desplazamiento temporal y permanente del umbral auditivo, trauma acústico agudo y crónico; los cuales serán descritos a continuación.

La hiperacusia corresponde a la reducción del umbral de tolerancia a los sonidos ambientales o también, como una respuesta exagerada o inapropiada a sonidos que no son molestos para una población sana; se produce una alteración en el proceso de amplificación del sonido, generando un descenso del umbral de *discomfort*, donde los mecanismos responsables pueden tener un origen periférico (principalmente en la cóclea) o bien una alteración en la vía auditiva (Herráiz, 2007).

Por otra parte, se encuentra el tinnitus definido según el latín como campanilleo en los oídos/escuchar fantasmas o apariciones, el cual resulta todo un desafío para los especialistas al momento de determinar la etiología, fisiopatología y tratamiento a seguir. Se describen 2 tipos de tinnitus neurosensoriales: uno periférico de solo semanas o meses de aparición, y uno crónico de meses o años de evolución (Peña, 2008). Para Rodríguez, Iglesias y Poch (2006) es importante destacar que no debe haber fuente sonora externa para que se produzca y que es diferente de la alucinación auditiva de origen psiquiátrico.

El desplazamiento temporal del umbral auditivo se define según el Minsal (2011) como el descenso en los umbrales auditivos (registrados en la curva audiométrica), relacionados con la exposición reciente a ruido, que desaparece en las horas o días siguientes a la exposición, para retornar a los umbrales de base. En contraparte, el desplazamiento permanente del umbral auditivo es el descenso encontrado en los umbrales auditivos que se relacionan con la exposición ocupacional a ruido que se mantienen en el tiempo sin retornar a los umbrales de base.

El trauma acústico es una lesión en el órgano auditivo causada por ruido en cualquiera de sus formas, ya sea por vibraciones de gran intensidad y corta duración, continuas o intermitentes. Se presenta de forma aguda o crónica (siendo esta la de mayor frecuencia) (Rosendo, 1986). Un trauma acústico agudo se define como la disminución auditiva producida por la exposición a un único ruido o de impacto de alta intensidad, el cual debe ser mayor a 120 dB. Al contrario, el trauma acústico crónico depende del ruido y del tiempo que se lleva expuesto a este (Minsal, 2011).

3. Música y el impacto de la pérdida auditiva en músicos

La música desempeña un papel fundamental en la vida y expresión cultural de cada pueblo. Sin embargo, este sonido agradable requiere que las personas dediquen gran parte del tiempo en su estudio y práctica, estando expuestos a elevados niveles de presión sonora causando daños temporales y permanentes en la audición (Mendesl y Moratall, 2007).

Debido a lo anterior, es que se han realizado estudios respecto a la pérdida auditiva en músicos y las características auditivas en algunos países. De acuerdo a la revisión bibliográfica que se ha llevado a cabo, se destacan países como Brasil, Australia, Portugal y Estados Unidos (Ganime, Almeida da Silva, Robazzi, Valenzuela y Faleiro, 2010).

De acuerdo a Alves y cols. (2007), los músicos son un grupo de personas que tienen un alto grado de probabilidad de tener pérdida auditiva de origen ocupacional, donde los cambios son graduales e irreversibles.

Las discapacidades auditivas (cual sea su etiología) causan cambios en la vida de la persona y de sus familias, generando dependencia asociada a una limitación en las actividades sociales de la persona, así como también en la comunicación, el aprendizaje, la alteración del estado de salud y la modificación en el rol (Castro, Sanabria, Torres, Iviricu y González, 2012). Para Cardemil et. al (2014), existe una relación entre hipoacusia, disminución en la calidad de vida y trastornos psicológicos; la cual es a menudo subestimada por ser una alteración de progresión lenta.

Estas alteraciones descritas previamente, no siempre son percibidas por los músicos, pues Ganima y cols. (2010) indican que debido a la capacidad humana de adaptación a diversos ambientes, el cansancio y la fuga de energía puede ocurrir sin ser percibidos, por lo que no se aprecia la evolución de la hipoacusia por exposición a ruido, perdiendo la eficiencia en el rendimiento laboral, aumentando los síntomas de faltas y retiros temporales de su ocupación, pudiendo ser todo esto evitable.

De acuerdo al estudio realizado por Fernandes y Pacheco (2008), la pérdida auditiva no solo es causada por la exposición en un periodo prolongado, sino que también durante un tiempo reducido pero a altos niveles de presión sonora como son los conciertos de rock (100dB a 115dB, incluso 150dB). A pesar de que lo anterior no se comprobó, ya que los resultados mostraron que

no existe pérdida auditiva en estos sujetos, porque las EOA se conservan, sugiriendo un daño a nivel coclear, sí se encontró relación entre el tiempo de exposición y la pérdida auditiva. Se presentan quejas como, molestia ante ruidos de alta intensidad, dificultades en función en cuanto al reconocimiento de habla en ruido, hiperacusia, reclutamiento y fatiga auditiva. Esta asociación no es causal, pero se podría plantear que la hipoacusia sin tratamiento tendría un impacto en la salud mental de quienes la padecen, afectan además alteración en la actividad ya que presenta escucha reducida al igual que la capacidad de comunicación y conversación.

En cuanto a la consecuencia que tiene la pérdida auditiva específicamente en músicos, Lüders, Giglio de Oliveira, Bender de Moreira, Ribasa y de Contob (2014) plantean los siguientes efectos a la exposición constante y sistemática de altos niveles de presión sonora:

- Reduce la amplificación coclear provocando una pérdida de sensibilidad a los sonidos bajos o moderados (40-60 dB HL), por lo que el músico para tocar o cantar deberá aumentar el volumen, necesitando un mayor esfuerzo físico y, a su vez, provocando una mayor pérdida de la audición.
- La pérdida de células ciliadas externas también reduce la selectividad de frecuencia y la resolución espectral de la cóclea, provocando diploacusia o percepción anormal del tono. Esta condición afectaría la carrera musical, en la toma de decisiones sobre el funcionamiento del tono vocal y/o instrumental.
- El daño a las células ciliadas externas conduce a la falta de compresión coclear o reclutamiento, perturbando la percepción de sonoridad normal.

Los músicos son muy dependientes de su audición por lo que una pérdida de audición, sin importar el grado de afectación del sistema auditivo, puede dificultar la percepción de tonos y timbres además del proceso de afinación de los instrumentos, teniendo consecuencias graves para su desempeño laboral (Lüders y cols., 2014).

Los músicos representan un grupo especial de trabajadores porque las normas reglamentarias no abordan la naturaleza única de la exposición ni a las características particulares de estos para la competencia auditiva. Tras la medición con un dosímetro durante ensayos y presentaciones, se obtuvo que la dosis de ruido alcanzaba una exposición de hasta 169% de la norma para un periodo de 4 horas de práctica, por lo que las salas de ensayo son comparadas totalmente con áreas de trabajo con altos niveles de ruido (Early y Horstman, 2011).

El tipo de instrumento influye en el grado de pérdida auditiva, donde los músicos más expuestos fueron aquellos que tocaban instrumentos de viento y percusión recibiendo niveles de

ruido sobre lo permitido durante la evaluación, fluctuando entre los 81–91 dB. Se demostró que existe potencialmente una pérdida de audición, con una mayor pérdida en las frecuencia 2 kHz, 3 kHz y 4 kHz, bilateralmente (Pawlaczyk-Łuszczynska, Dudarewicz, Zamojska y Sliwińska-Kowalska, 2010). El 52,5% de los músicos individualmente mostró audiogramas consistentes con daños a la audición inducida por el ruido. La exposición en los ensayos individuales (79 a 100 dB (A)) resultó ser tan importante como la exposición durante presentaciones o ensayos grupales (82-99 dB (A)) (Laitinen, Toppila, Olkinuora y Kuisma, 2003).

En cuanto a las investigaciones llevadas a cabo en Chile, solo se registra una publicación referente al fenómeno de fatiga auditiva posterior a los ensayos de una duración promedio de 2 a 3 horas, en dos estilos musicales: docta y rock. En ella Aravena, López, Pacheco, Romero y Vera (2001) encontraron variabilidad cuantitativa de síntomas tales como sensación de ruido en el oído, otalgia, sensación de oído tapado y distorsión de la audición, mientras que la prevalencia de la hipoacusia es similar en ambos grupos en estudio.

En Chile existe escasez de normas donde solo se cuenta con un protocolo de exposición a ruido ocupacional (PREXOR), centrándose en ruido industrial, dejando a la deriva ocupaciones como músicos. Por ende, se propone realizar estudios para relacionar factores como la eficacia y la práctica individual y la aplicación de medidas para disminuir la exposición a altos niveles de presión sonora aumentando a la vez, la conciencia sobre esos riesgos.

En este punto radica la importancia de investigar en el tema. Se busca aportar conocimiento y poder impactar a nivel social con la concientización de las consecuencias que podrían tener un músico que se expone constantemente a algo tan común en la vida, como es la música. Se abordará desde un punto de vista más cercano, al considerar músicos pertenecientes a nuestro país.

III. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Estudios internacionales describen que los músicos pueden presentar pérdida auditiva, producto de la exposición a ruido a niveles elevados de presión sonora.

En Chile, se desconocen los antecedentes, hábitos audiológicos y las condiciones ambientales que pudiesen alterar el rendimiento auditivo en los músicos chilenos, debido a que no existen estudios relacionados a este tema. Es por este motivo que actualmente los resultados internacionales no son extrapolables a esta población, por lo que esta investigación busca realizar una primera aproximación en este ámbito.

IV. OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

- 1.1. Describir los hallazgos audiológicos de un grupo de músicos chilenos.
- 1.2. Describir antecedentes y hábitos audiológicos de un grupo de músicos chilenos.
- 1.3. Explorar la asociación entre los hallazgos audiológicos y los antecedentes y hábitos auditivos de un grupo de músicos chilenos.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1.1.1. Determinar los umbrales auditivos de un grupo de músicos chilenos.
- 2.1.1.2. Determinar el funcionamiento del oído medio y la funcionalidad del reflejo estapedial en un grupo de músicos chilenos.
- 2.1.1.3. Determinar el funcionamiento de las células ciliadas externas en un grupo de músicos chilenos.

- 2.1.2.1. Determinar los síntomas auditivos agudos que presentan un grupo de músicos chilenos.
- 2.1.2.2. Determinar los síntomas auditivos crónicos que presentan un grupo de músicos chilenos.
- 2.1.2.3. Determinar el nivel de ruido al cual un grupo de músicos chilenos se expone en su jornada de ensayo.
- 2.1.2.4. Determinar el nivel de ruido al cual un grupo de músicos chilenos se expone en una jornada de presentaciones.
- 2.1.2.5. Determinar la utilización o no de protectores auditivos en un grupo de músicos chilenos.

- 2.1.3.1. Explorar la asociación existente entre resultados en audiometría y antecedentes y hábitos auditivos
- 2.1.3.2. Explorar la asociación existente entre resultados de Emisiones Otoacústicas por producto distorsión y antecedentes y hábitos auditivos.

V. METODOLOGÍA

1. TIPO DE DISEÑO

El presente estudio corresponde a un diseño no experimental descriptivo transversal.

- No experimental: no existe manipulación de las variables en estudio, sino sólo la observación de estas.
- Descriptivo: permite caracterizar un grupo de sujetos sin entrar a demostrar la existencia de relación causa efecto entre variables.
- Transversal: se evaluarán a sujetos en un momento determinado, sin efectuarlas reiteradamente.

2. VARIABLES A OBSERVAR

- 2.1 Umbral Auditivo Tonal: Valor mínimo de respuesta (medidos en dB HL) para cada frecuencia entre 125 Hz y 8000 Hz.
- 2.2 Función del oído medio y presencia del reflejo estapedial, medido a través de la prueba de Impedanciometría.
- 2.3 Funcionalidad de las células ciliadas externas medida a través de la prueba de emisiones otoacústicas por producto distorsión (DPOAEs).
- 2.4 Síntomas auditivos presentes en músicos chilenos, sean estos agudos o crónicos luego de ensayo, tales como:
 - Sensación de pérdida de la audición
 - Tinnitus: Percibir un sonido que no existe en el entorno
 - Sensación de escucha aumentada: Disminución de la tolerancia en intensidad a sonidos habituales.
 - Sensación de oído tapado: Consiste en la acumulación de líquido o aire en la cavidad del oído medio.
 - Otagia: Dolor en el oído.
 - Sensación de molestia ante ruidos fuertes: Disminución del rango dinámico auditivo, expresado en molestias ante ruidos fuertes e incapacidad de oír ruidos de baja intensidad.
 - Alteraciones en la discriminación del habla: Dificultades para poder comprender cuando otra persona le habla.

- 2.5 Dosis de ruido a la que se encuentra expuesto un grupo de músicos durante sus jornadas de ensayo, medido en:
- LP Aeq: Nivel de presión sonora equivalente, expresado en dBA.
 - LP Aeq máx: Nivel de presión sonora equivalente máximo, expresado en dBA.
 - LP Ceq: Nivel de presión sonora equivalente, expresada en dBC.
 - LP Cpeak: Peak de nivel de presión sonora, expresados en dBC.
- 2.6 Conductas auditivas, tales como: Uso de protector auditivo, métodos invasivos de limpieza, descanso entre períodos de ensayo, uso de audífonos, entre otros.

3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.1 POBLACIÓN

La población estará formada por músicos chilenos.

3.2 MUESTRA

La muestra estará compuesta por 30 músicos chilenos, que cumplan con los siguientes criterios de inclusión:

- Ser músico de género masculino o femenino, con mínimo 3 años de actividad
- Que no presente implementación auditiva (audífonos o implante coclear)

4. FORMAS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO

La selección de la muestra se realizó por conveniencia o selección intencionada, que consiste en la selección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo (Casal y Mateu, 2003).

Para poder reclutar a los participantes se procedió a contactar a los representantes de diferentes bandas chilenas emergentes, mediante correos electrónicos, llamadas telefónicas y redes sociales para extenderles la invitación a participar en este estudio. Una vez que ellos aceptaron, se coordinó personalmente el día de evaluación con cada uno de los integrantes interesados.

5. MÉTODO

5.1 PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

En primera instancia, se llevó a cabo un proceso de “Pilotaje”, en el cual los 3 evaluadores realizaron los procedimientos a utilizar supervisados por un docente, con el fin de asegurarse que adquirieran las competencias necesarias para realizar el estudio.

De manera paralela se reclutó a los músicos participantes, considerando a aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos previamente. Antes de comenzar la evaluación de cada sujeto, se firmó un consentimiento informado que incluye la explicación y finalidad del proyecto, los costos y beneficios para el participante, además del uso que tendrá la información recabada.

El proceso evaluativo se efectuó en la cabina silente del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, la cual cumple con la norma ISO 8263, comenzando con la aplicación de un cuestionario autoadministrado, con el fin de obtener información sobre antecedentes personales, mórbidos, laborales y hábitos auditivos. Además, este cuestionario permitió la descripción de síntomas auditivos agudos o crónicos por parte de los sujetos.

La evaluación auditiva comenzó con la realización de una otoscopia en ambos oídos. Dicho procedimiento requiere traccionar el pabellón auditivo con dirección posterosuperior para facilitar la observación anatómica del conducto auditivo externo y la membrana timpánica.

Luego se solicitó al sujeto que ingresara a la cabina silente para dar inicio a la audiometría tonal, que consta de una evaluación por vía aérea y vía ósea (en caso de ser requerido), además de una audiometría vocal.

En primer lugar se inició la valoración tonal por vía aérea, la cual consiste en encontrar el umbral auditivo de respuesta de ambos oídos, entre las frecuencias 125 y 8.000 Hz. Para esto, es importante preguntarle al sujeto si escucha mejor por el oído derecho o por el izquierdo, ya que la prueba comenzará por ese oído. Sin embargo, se debió corroborar este dato evaluando la frecuencia 1000 Hz en ambos oídos y comparando los umbrales obtenidos. Se procedió con el que tenía el mejor umbral. El paciente debió estar condicionado para indicar cuando escuche un sonido por muy tenue que sea. El siguiente paso fue colocarle fonos supraurales por donde se le presentaron tonos puros de diferentes frecuencias en el siguiente orden: 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 500, 250 y 125 Hz, comenzando con una intensidad de 40 dB HL

incrementando 20 dB HL si no hay respuesta. Ante la primera respuesta, se disminuyó de 10 en 10 dB HL hasta que el sujeto no evidenció escuchar, una vez que esto ocurrió se aumentó la intensidad en 5 dB HL para buscar respuesta. Se requiere que el sujeto responda 2 de 3 estímulos por cada frecuencia a la misma intensidad para corroborar este umbral.

El siguiente paso correspondió a la discriminación máxima de la palabra, que necesita del cálculo previo del Promedio Tonal Puro (PTP) correspondiente al promedio de los umbrales auditivos de las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz. A este valor se deben adicionar 30 dB HL (siendo el valor mínimo de esta suma 45 dB HL). Se procedió a dictar por un micrófono 25 monosílabos en cada oído, los cuales están definidos previamente por listas estandarizadas por Rosenbult y De la Cruz (Fuente y Hormazabal, 2007) y fueron escuchados por los fonos que el sujeto poseía. Estos estímulos debieron ser repetidos por el evaluado para buscar el porcentaje máximo de discriminación. Se evitó que el sujeto realizara lectura labio-facial del evaluador a través de la ventana de vidrio que posee la cabina y de esta forma interfiera en el resultado.

Luego se hizo la prueba por vía ósea en los casos en que hubo 3 frecuencias con umbrales sobre 20 dB HL, utilizando una pastilla ósea posicionada en la mastoides. Mediante la pastilla se le entregó estímulos en el siguiente orden de frecuencia: 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 500 y 250 Hz, utilizando el mismo procedimiento de la vía aérea.

En caso que los umbrales auditivos obtenidos entre vías aéreas difieran en 40 dB HL o más; o entre vía aérea y vía ósea del mismo oído en menos de 15 dB HL fue necesario realizar enmascaramiento. En el caso de la vía ósea siempre se enmascaró exceptuando cuando hubo una diferencia entre la curva aérea y ósea del mismo oído menor o igual a 15 dB HL y los umbrales óseos difirieron en 10 dB o menos entre ambos oídos, en hipoacusias profundas bilaterales, en el oído mejor de una hipoacusia bilateral asimétrica y finalmente en oídos no patológicos. Este procedimiento consiste en colocar por vía aérea (a través de los fonos) un ruido de banda estrecha centrado en la frecuencia estudiada en el oído contralateral al evaluado, evitando así el proceso de audición cruzada.

Se continuó con la prueba de Impedanciometría para determinar el funcionamiento del oído medio y la presencia del reflejo estapedial. Se indicó al paciente que durante el procedimiento no debía tragar ni hablar, para no interferir con los resultados. El examen comenzó al introducir una sonda que en su extremo posee una oliva acorde al tamaño del CAE con la finalidad de sellar el oído. La prueba timpanométrica se efectúa por diferencias de

presiones, entregando un tono sonda de 226 Hz a 56 dB con una variación de presiones entre +200 daPa y -400daPa. En el caso de los reflejos acústicos se entrega un tono a 75 dB SL que va incrementándose de 5 en 5 dB hasta desencadenar el reflejo estapedial. Se buscó la presencia del reflejo estimulando cada oído de manera ipsilateral y contralateral, en las frecuencias 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz.

Finalmente, se hizo la prueba de Emisiones Otoacústicas por producto Distorsión (DPOAEs) de manera bilateral. En este procedimiento el sujeto debió estar tranquilo y relajado, con el menor ruido de fondo posible. Se utilizó una sonda con dos parlantes los que entregaron los tonos f1 y f2 simultáneamente. La intensidad de los tonos fueron igual a L1 65dB y L2 55dB. Se utilizaron frecuencias de f2 entre 500 y 8000 Hz, siempre manteniendo una relación f2/f1 de 1,22Hz. Las respuestas se registraron con el micrófono de la sonda y analizadas espectralmente mediante FFT (Fast Fourier Transform).

Una vez realizadas las pruebas audiológicas mencionadas anteriormente, se consensuó un día con la banda para concurrir a los lugares de ensayo y presentaciones, para registrar con un dosímetro la dosis de ruido a la que se encuentran expuestos durante estas prácticas.

Para realizar la dosimetría se utilizaron dos dosímetros, los cuales fueron posicionados cercano al CAE de dos integrantes de la banda, cuyos instrumentos eran de percusión (batería) y bronces (trompeta, saxofón, trombón y tuba). Además, se consignaron las ubicaciones en el espacio de cada músico y las características físicas del lugar donde se realizaron las mediciones. El tiempo de registro dependió de la disponibilidad de cada banda.

Al término de todas las mediciones, se procedió con el análisis de los datos obtenidos para describir los hallazgos audiológicos y antecedentes y hábitos audiológicos encontrados dentro del grupo de músicos chilenos en estudio.

6. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Consentimiento informado: Documento formal mediante el cual se solicita la autorización para la utilización de los datos y resultados obtenidos con fines académicos a los sujetos en estudio. Además, se les explica con detalle los procedimientos que se llevarán a cabo, las pruebas a las cuales serán sometidos y los fines investigativos que tiene este estudio.

- Cuestionario de evaluación: Documento evaluativo de confección propia, autoadministrado con tópicos como antecedentes personales, mórbidos, laborales y hábitos auditivos, tales como períodos de ensayo, uso de protectores auditivos, períodos de descanso en jornadas de ensayo, entre otros.
- Otoscopio: Instrumento médico con un haz de luz, que sirve para visualizar y examinar el conducto auditivo externo y la membrana timpánica, conformado por un mango y un cabezal que emite la fuente de luz. Se utilizará un otoscopio de marca Riester e-scope modelo HL 2,5 V.
- Audiómetro: Instrumento de tecnología digital y diseño compacto que permite realizar audiometrías tonales por vía aérea, vía ósea y logaudiometrías. Se utiliza para realizar test audiométricos completos y específicos, determinando el nivel auditivo de un paciente en cada oído. El estímulo sonoro se entregará mediante fonos TDH-39 para vía aérea y un vibrador óseo B71. Se utilizará un audiómetro modelo Midimate 622 de Interacoustic calibrado según la norma ISO 8263.
- Impedanciómetro: Dispositivo con un sistema para completo de análisis del oído medio. Se compone de una sonda que ofrece un sellado estable. Permite realizar tanto la timpanometría como los reflejo acústico (Ipsi / Contra) de manera automática. Se utilizará un impedanciómetro Madsen Zodiac 901.
- Plataforma Eclipse: Plataforma de Interacoustic que genera y registra las DPOAEs. Se utiliza una sonda con 2 parlantes (f_1 y f_2) y un micrófono de registro. El manejo de los estímulos y el análisis off-line de los registros se realiza en un laptop mediante el software OtoAccess módulo DPOAE (Interacoustics)
- Dosímetro de ruido: Corresponde a un Sonómetro integrador Clase 2 que cubre un margen de frecuencias desde 63 a 8000 Hz y un rango de presión acústica que va de 80 a 130 dB. Este equipo está diseñado para medir exposición sonora y Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) entregando la Dosis de ruido a partir de este valor. Dicha obtención, depende de cuatro parámetros de acuerdo a la medición de la norma chilena; los cuales son el tiempo criterio (8horas), el nivel criterio (85 dB(A)), la razón de cambio, (3) y el nivel Umbral (80 dB(A)); estos parámetros son configurados a través de un software (Sánchez, Valenzuela y Fontecilla, 2014). Dispone de micrófono,

ponderación de frecuencia A, integrador, detector de pico excedido; detector de bajo nivel e indicador. Se utilizará un dosímetro WED007 de la firma 01dB

VI. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se llevó a cabo mediante los siguientes programas y procedimientos

- a) Software R: Se utilizó para calcular la distribuir de la muestra en terciles.
- b) dBWED: Programa usado para la medición y monitoreo del nivel de presión sonora. Permite la programación del dosímetro.
- c) dBLEXD: Programa utilizado para el análisis de los datos obtenidos a través de dosimetría
- d) Prueba chi cuadrado: Prueba estadística que permite aprobar la asociación entre dos variables y evaluar la precisión de la distribución de la muestra.
- e) Pruebas Estadísticas tales como media, desviación estándar, t-student.

VII. RESULTADOS

1. Caracterización de la muestra

La muestra se conformó por 28 músicos chilenos, todos de sexo masculino con edad promedio de 30 años \pm 6,07, residentes en la Región Metropolitana. Tienen trayectoria musical de 14 años \pm 5,78 y todos practican la música como ocupación, ensayando en promedio 10,71 \pm 6,48 horas semanales, utilizando amplificación.

No presentan antecedentes familiares de alteraciones auditivas ni antecedentes otológicos. Refieren no presentar enfermedades crónicas ni consumo constante de medicamentos.

2. Hallazgos audiológicos

Tras realizar la batería de pruebas audiológicas, se encontraron los siguientes hallazgos:

a. Audiometría

Oído	Frecuencia (Hz)								
	125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
Derecho	12,9	11	13,3	11,2	9	13,8	14,7	17,7	9,8
D.S.	4,39	4,69	4,44	4,69	5,45	13,54	12,51	9,37	7,13
Izquierdo	15,4	14,2	13,8	13,3	11,9	17	19,1	17,8	13,8
D.S.	3,58	3,78	4,76	5,97	7,48	12,12	13,54	10,75	9,46

Tabla II. Medias de umbrales auditivos (dB HL) en audiometría tonal de ambos oídos de músicos chilenos. En la tabla II se encuentran las frecuencias 125 a 8000 Hz ordenadas de grave a aguda (izquierda a derecha). Se observan los umbrales audiométricos promedios obtenidos por oído derecho e izquierdo, medidos en dB HL, para cada frecuencia tras realizar audiometría tonal a cada sujeto. D.S: Desviación Estándar.

Se evidencia que los valores más altos se encuentran en el oído izquierdo, además de un aumento considerable del umbral en las frecuencias 3000, 4000 y 6000 Hz en ambos oídos.

Los promedios se encuentran en rangos normales (menos a 20 dB HL), sin embargo tras calcular el promedio tonal puro (PTP) para cada sujeto en estudio, se evidenció hipoacusia sensorineural unilateral izquierda leve en 4 sujetos.

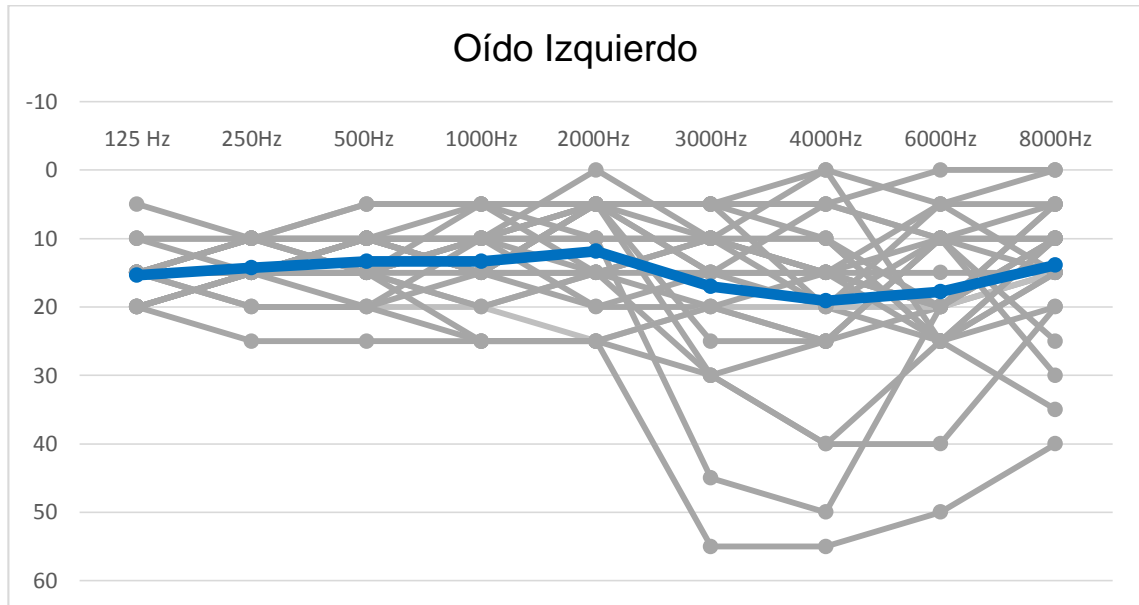


Gráfico 1a. Curvas audiométricas de oído izquierdo, expresadas en dB HL. Se evidencian las curvas audiométricas obtenidas de todos los sujetos testeados en el oído izquierdo, entre las frecuencias 125 y 8000 Hz. La curva azul corresponde al valor promedio para cada frecuencia evaluada. Los umbrales en cada frecuencia fluctúan entre 0 y 55 dB HL.

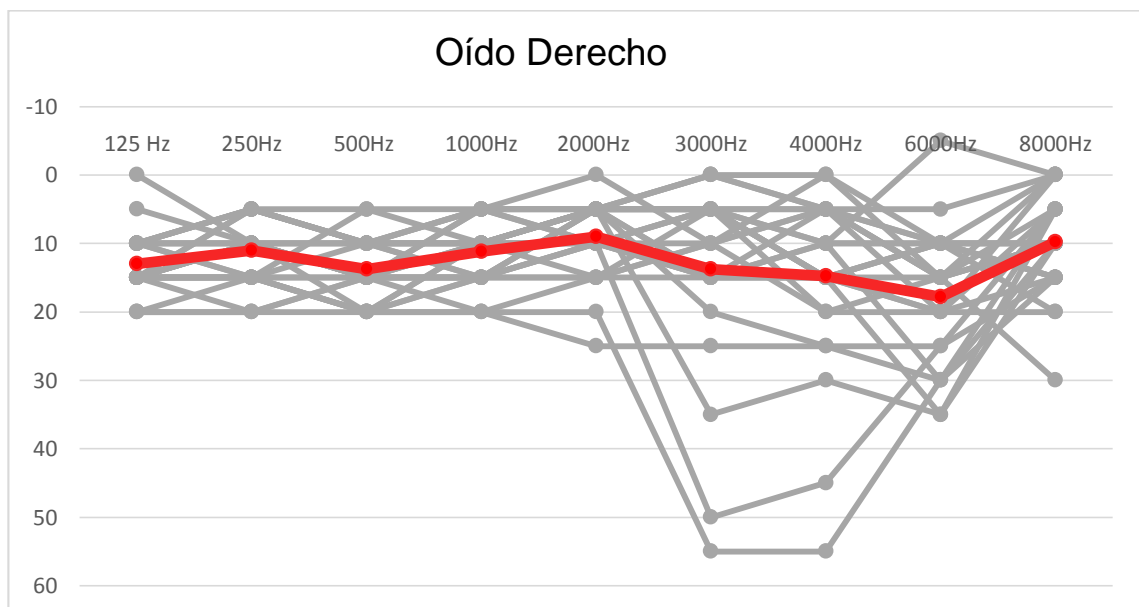


Gráfico 1b. Curvas audiométricas de oído derecho, expresadas en dB HL. Se evidencian las curvas audiométricas obtenidas de todos los sujetos testeados en el oído derecho, entre las frecuencias 125 y 8000 Hz. La curva roja corresponde al valor promedio de las frecuencias evaluadas. Los umbrales fluctúan entre -5 y 55 dB HL.

La curva promedio de los gráficos 1a y 1b muestran un descenso de los umbrales en ambos oídos, entre las frecuencias 3000 y 6000 Hz, correspondiente al escotoma que se genera producto de la exposición constante a elevados niveles de ruido.

Según cálculo de t-student ($t=0,08$), no existe una diferencia significativa entre el rendimiento de ambos oídos.

b. Emisiones Otoacústicas por producto distorsión (DPOAE's)

	Frecuencias (Hz)					
Oído	500	1000	2000	4000	6000	8000
Derecho	0	16	25	9	5	3
Izquierdo	0	18	22	8	5	3

Tabla III. Número de personas según presencia de Emisiones Otoacústicas por producto distorsión, según rendimiento por oído.

En la tabla se describe el número de sujetos que presenta DPOEAs en las frecuencia 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz. para los oídos derecho e izquierdo.

En la tabla III se muestra el número de personas según presencia de DPOEAs por oído. Cabe destacar que hubo 4 oídos izquierdos y 3 oídos derechos que no pudieron ser testados, debido a la presencia de tapón de cerumen obstructivo en el CAE. El criterio para definir si una emisión estaba presente/ausente, estaba dado por: Relación S/N de 7 dB, nivel de tolerancia de 5 dB, varianza +/- 2 dB, nivel 10 dB y un nivel de rechazo de 20 dB SPL.

El peor rendimiento fue en la frecuencia 500Hz ya que ningún sujeto en estudio presento DPOEAs en ella, tanto en oído derecho como en oído izquierdo. La frecuencia 2000 Hz fue la que presentó mayor cantidad de respuestas, mientras que se observa un descenso en la cantidad de respuestas en las frecuencias 4000, 6000 y 8000 Hz

	Frecuencias (Hz)					
Oído	500	1000	2000	4000	6000	8000
Derecho	0.78	10.47	14.4	5.77	4.77	4.1
D.S.	5,5	4,55	4,03	8,05	5,09	4,34
Izquierdo	0.04	10.05	14.75	4.78	1.85	4.03
D.S.	6,26	4,44	5,23	6,18	5,23	5.16

Tabla IV. Promedio de resultados de obtención de DPOAE's por frecuencia en dB de relación S/N. D.S: Desviación estándar, relación S/N: Relación señal ruido. De manera horizontal se encuentran las medias correspondientes a la relación S/N obtenidos en cada oído en las frecuencias 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz, además de las D.S. para cada frecuencia según oído.

	Frecuencia (Hz)					
Oído	500	1000	2000	4000	6000	8000
Derecho	-7,7	-3	5,2	-10,1	-12,4	-0,7
D.S.	8,9	6,34	5,71	9,58	8,49	6,44
Izquierdo	3,4	6,5	12,2	-6,6	-14,9	0,1
D.S.	5,85	6,16	7,82	8,73	6,5	7,18

Tabla V. Promedio de resultados de obtención de DPOAE's por frecuencia en dB de Amplitud. D.S: Desviación estándar. La tabla muestra la amplitud promedio obtenida en los oídos derechos e izquierdos de los sujetos testados, para las frecuencias 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz con las respectivas D.S.

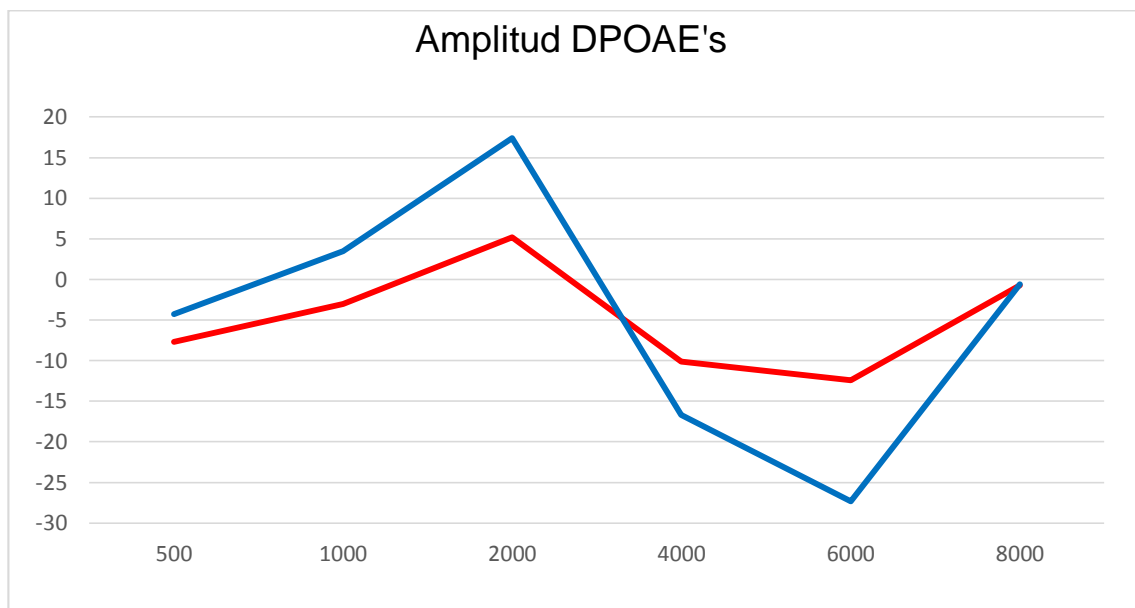


Gráfico 2. Curvas promedio según resultados de amplitud, expresado por oído. DPOAEs: Emisiones otoacústicas por producto distorsión. Las curvas representan los promedios de amplitud obtenido de los sujetos evaluados, por oído (rojo: oído derecho; azul: oído izquierdo) para las frecuencias 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

En la tabla IV, V y gráfico 2, se muestra el resultado de la relación S/N, la amplitud y las curvas promedio por oído, en ello e evidencia que el oído izquierdo (curva azul) presenta peor rendimiento en las frecuencias 4000 y 6000 Hz. La curva roja corresponde al desempeño obtenido en el oído derecho, el cual fue inferior entre las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz en relación a la amplitud. Sin embargo, tras cálculo de t- student ($t=0,08$) no existe una diferencia significativa entre el rendimiento de ambos oídos.

Oído	Refiere		Pasa	
	N° de personas	%	N° de personas	%
Derecho	20	80	5	20
Izquierdo	18	81,8	6	18,2

Tabla VI. Número de personas y porcentaje, según rendimiento en DPOEAs, por oído. La tabla esta ordenada por oído derecho e izquierdo según número de personas y porcentaje. Pasa: Los sujetos presentan tres emisiones consecutivas incluyendo la frecuencia 1000Hz; Refiere: no cumple con el criterio anterior.

En la tabla VI se muestra el número de personas según rendimiento en DPOEAs, considerando si pasa o refiere la prueba. El criterio utilizado para determinar si un sujeto pasa/refiere, es tener presente tres emisiones en tres frecuencias consecutivas incluyendo la frecuencia 1000 Hz

De esta manera, se observa que no hay diferencia significativa ($z=0,5$) entre el desempeño de ambos oídos.

3. Antecedentes y hábitos audiológicos

a. Síntomas

Síntomas	Agudos	%	Crónicos	%
Disminución de la audición	7	25	9	32,1
Pititos	15	53,6	7	25
Sensación de oído tapado	3	17,9	7	25
Dolor	1	3,6	1	3,6
Distorsión del sonido	5	17,9	0	0
Escucha aumentada	1	3,6	0	0
Molestia de ruidos fuertes	6	21,4	10	35,7

Tabla VII. Número de personas y porcentaje que presentan síntomas auditivos agudos y crónicos. En la fila izquierda se encuentran los síntomas referidos por los sujetos durante la evaluación, en el resto de la tabla esta la cantidad de sujetos que presenta cada síntoma, ya sea agudo o crónico, y el porcentaje que representan según un total de 28 sujetos evaluados.

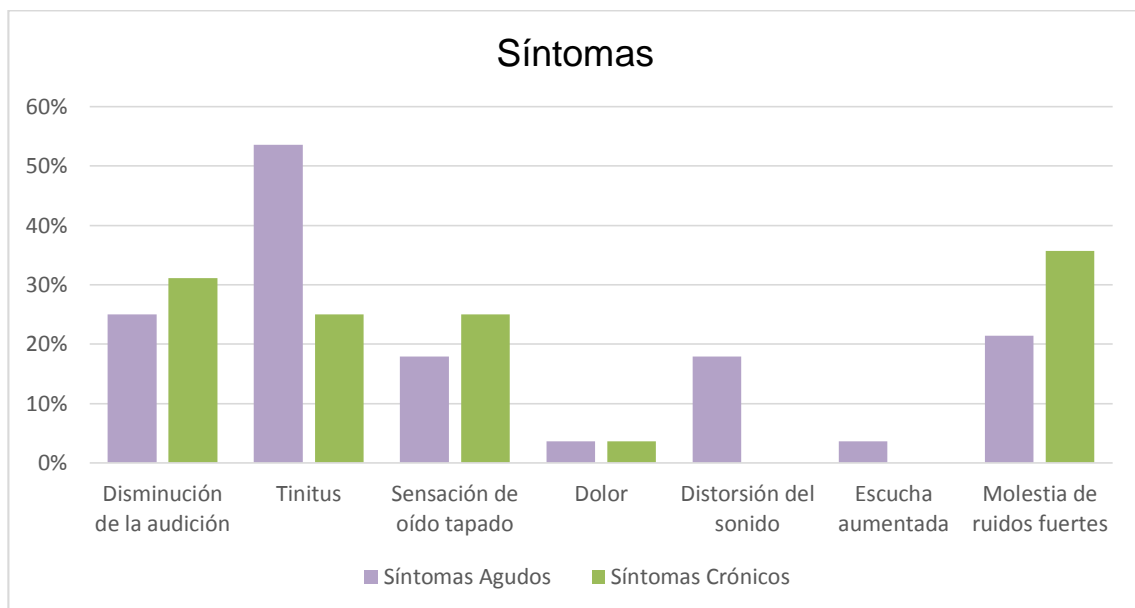


Gráfico 3. Porcentaje de personas según presencia de síntomas agudos y crónicos. El gráfico de barra representa los síntomas agudos y crónicos presente en los sujetos, las barras de color morado corresponden a los síntomas agudos, mientras que las de color verde a los síntomas crónicos.

En la tabla VII y gráfico 3 se observan los síntomas referidos por los sujetos. En ellos se hace la distinción entre síntomas agudos y crónicos, entendiéndose como agudos aquellos que aparecen después de ensayos y/o presentación y desaparecen con el paso de las horas, y como crónicos aquellos síntomas que están presentes continuamente en la vida diaria.

Dentro de los síntomas agudos destaca la presencia de tinnitus en el 53,6% de la muestra, mientras que en los síntomas crónicos predomina la presencia de molestia ante ruidos fuertes en el 35,7% y la sensación de disminución de la audición en un 32,1%.

b. Uso de Protectores auditivos

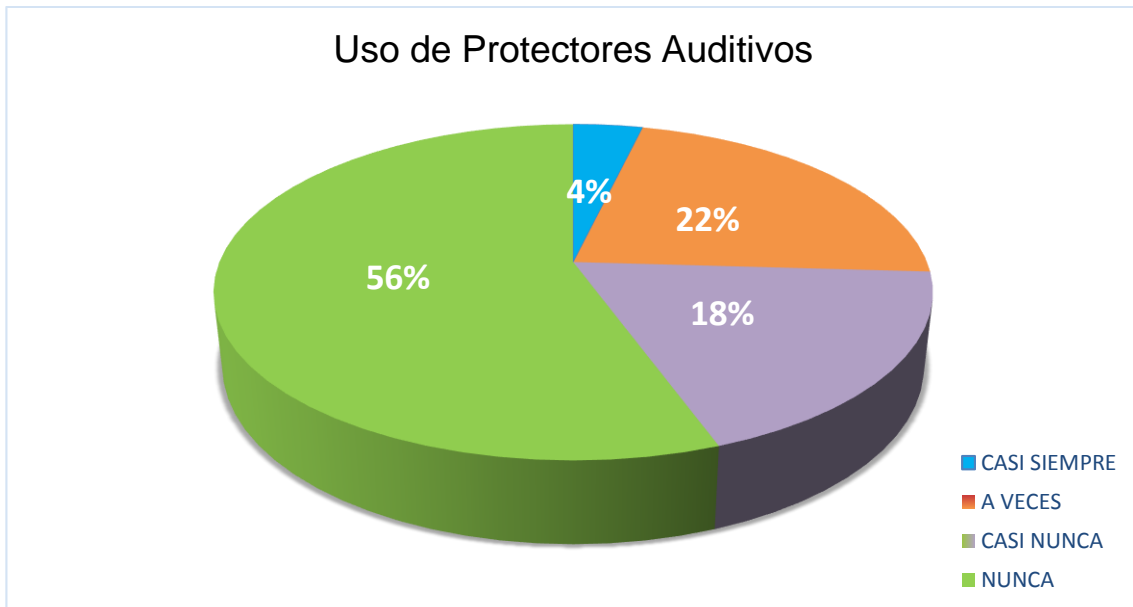


Gráfico 4. Porcentaje de sujetos según uso de protectores auditivos. Gráfico de torta que representa la cantidad de sujetos que utiliza protectores auditivos, según porcentaje de un total de 28 sujetos evaluados. En color verde se encuentran aquellos que nunca lo utilizan (56%), en morado aquellos que casi nunca lo utilizan (18%), naranja para los sujetos que refieren usarlo a veces (22%) y en celeste los utilizan casi siempre (4%).

En el gráfico 4 se observa el uso de protectores auditivos por parte de los músicos, destacando que un 56% de ellos refiere nunca utilizarlos, mientras que un 4% los utiliza casi siempre. Ningún integrante de la muestra los utiliza siempre.

c. Dosimetría

La muestra está compuesta por 7 bandas, las cuales fueron medidas en jornadas de ensayos y presentaciones. Sin embargo, la agrupación “Villa Cariño” no pudo ser medida en ensayo por falta de disponibilidad.

	LP Aeq	LP Aeq máx	LP Ceq	LPC peak
\bar{X} Bronce	106,44	118,21	110,33	139,49
D.S.	3,74	4,77	3,52	7,15
\bar{X} Batería	107,08	117,3	110,62	140,88
D.S.	2,88	1,68	1,96	4,7

Tabla VIII. Promedios de valores de dosis de ruido obtenida (dosimetría) en jornadas de ensayo para batería y bronce. D.S: Desviación estándar; LP Aeq: Nivel de presión sonora equivalente medido en dBA; LP Aeq máx: Nivel de presión sonora equivalente máxima medido en dBA; LP Ceq: Nivel de presión sonora equivalente medido en dBC; LPC peak: Peak de nivel de presión sonora medido en dBC

En la tabla VIII se expresan los valores promedio de la dosis de ruido de las distintas bandas (dosimetría), durante las jornadas de ensayo. Se observa un LP Aeq en bronce de 106,44 dBA y en batería de 107,08 dBA, mientras que un LP Aeq máx de 118,21 dBA en instrumentos de bronce y 117,3 dBA en batería. Por otra parte se evidencia un LP Ceq de 110,33 dBC para bronce y 110,62 dBC para batería, y por otro lado un LPC peak de 139,49 dBC y 140,88 dBC, en bronce y batería respectivamente.

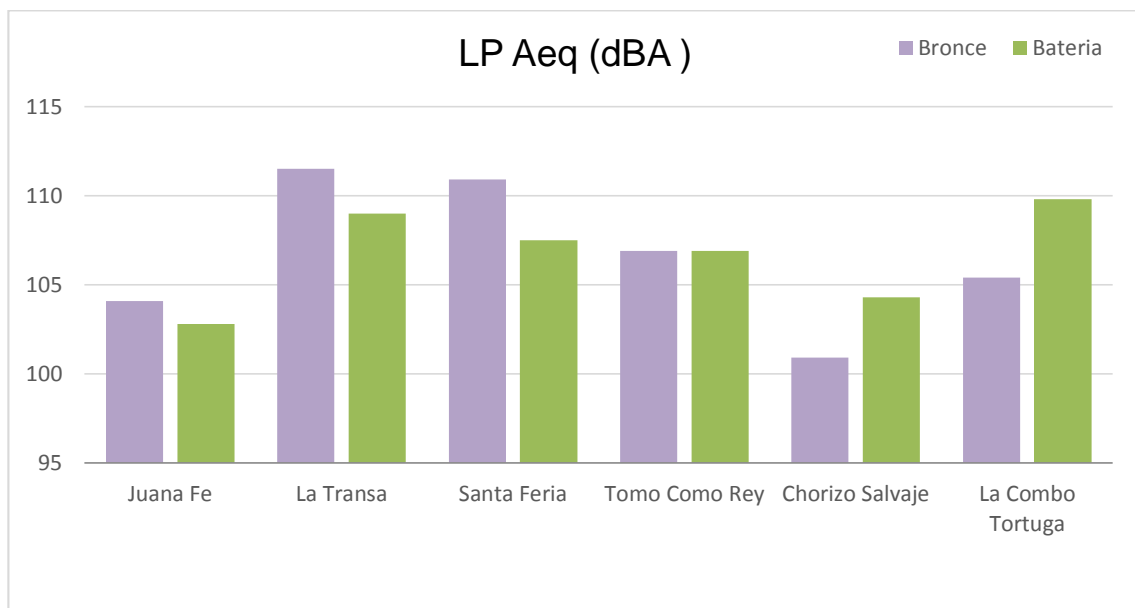


Gráfico 5. Nivel de presión sonora equivalente (LP Aeq) por bandas, obtenida con dosimetría durante jornadas de ensayos. LP Aeq: Nivel de presión sonora equivalente medido en dBA. En el gráfico las barras de color morado representan el nivel de ruido obtenido en los instrumentos de bronce, mientras que las de color verde corresponden a lo medido en baterías.

En el gráfico 5 se observa que el valor más elevado en LP Aeq para bronce es de 111,5 dBA y corresponde a la banda “La Transa”, mientras que para batería es de 109,8 dBA en la banda “La Combo Tortuga”.

Dentro de los valores mínimos se encuentra la banda “Juana Fe” con 102,8 dBA para bronce y “Chorizo Salvaje” con 100,9 dBA en batería.

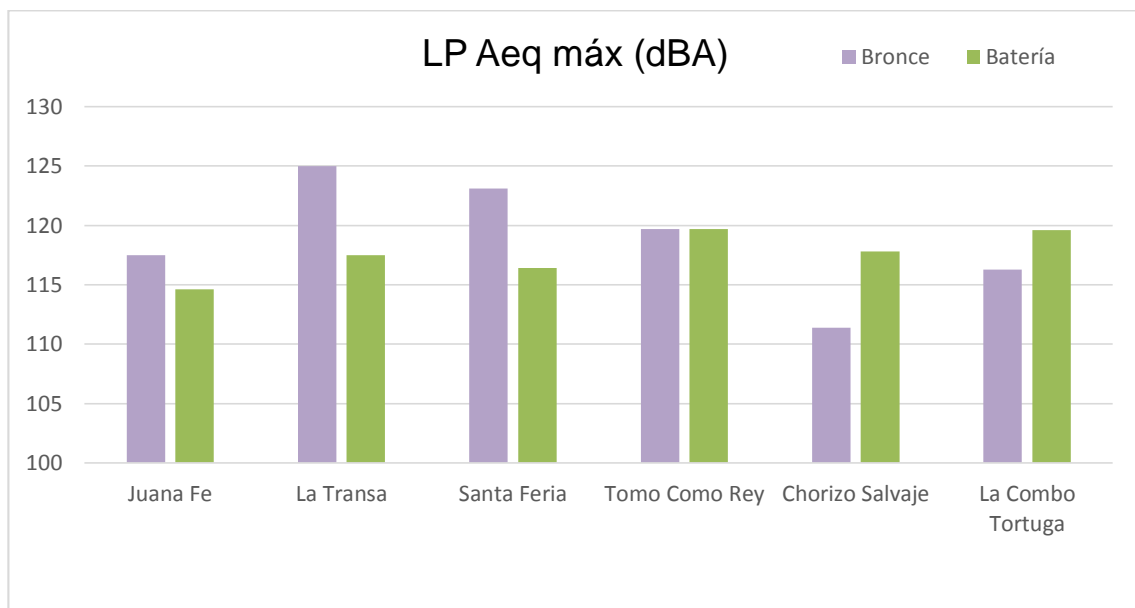


Gráfico 6. LP Aeq máx por banda durante jornada de ensayo, obtenida con dosimetría. LP Aeq máx: Nivel de presión sonora equivalente máxima medida en dBA. Las barras de color morado que se observan en el gráfico corresponden a los niveles de presión sonora obtenidos en instrumentos de bronce, por otro lado las barras de color verde representan lo obtenido en batería.

En el gráfico 6 se aprecia que el valor más alto obtenido en bronce corresponde a 125 dBA en la agrupación “La Transa” y 119,7 dBA en batería de la banda “Tomo Como Rey”. “Chorizo Salvaje” presenta el valor mínimo medido en LP Aeq máx en bronce con un valor de 111,4 dBA, mientras que en batería este se encuentra en la banda “Juana Fe” con 114,6 dBA.

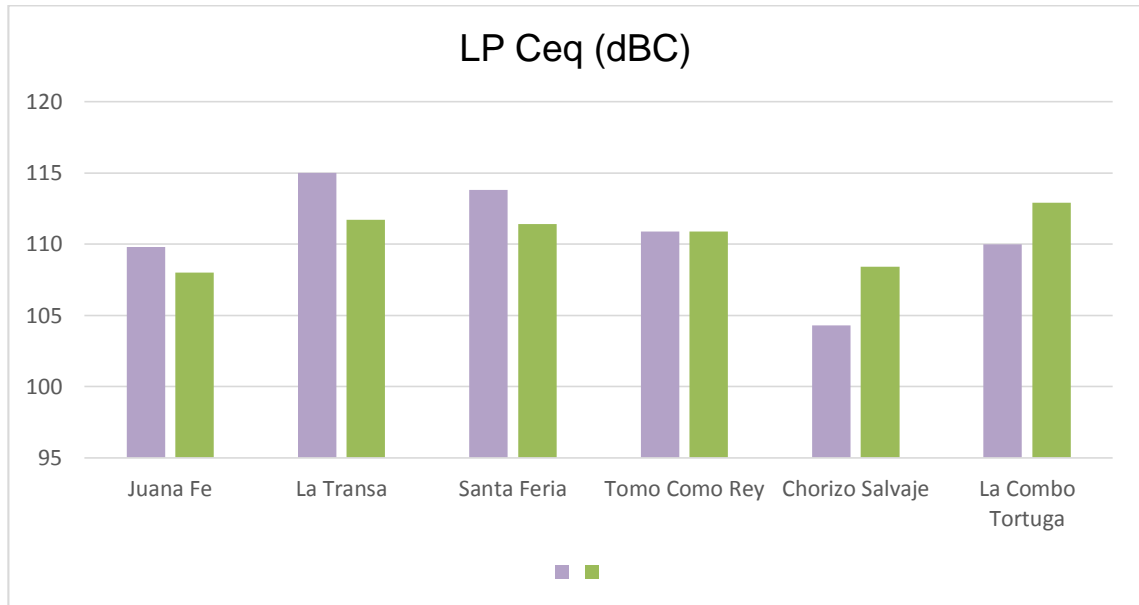


Gráfico 7. LP Ceq por bandas obtenida con dosimetría en jornadas de ensayo. LP Ceq: Nivel de presión sonora equivalente medida en dBC. Las barras de color verde que se observan, corresponden los valores obtenidos mediante dosimetría de baterías de las 6 bandas medidas, mientras que las barras de color morado a los instrumentos de bronce.

En el gráfico 7 se evidencia que los mayores niveles de LP Ceq se encuentran en las bandas “Combo Tortuga” para batería y “Santa Feria” para bronce con valores de 112,9 y 113,8 dBC respectivamente. Los mínimos valores encontrados en la dosimetría corresponden a 108 dBC en batería y 109,8 dBC, en bronce, ambos medidos en la banda “Juana Fe”.

8155518

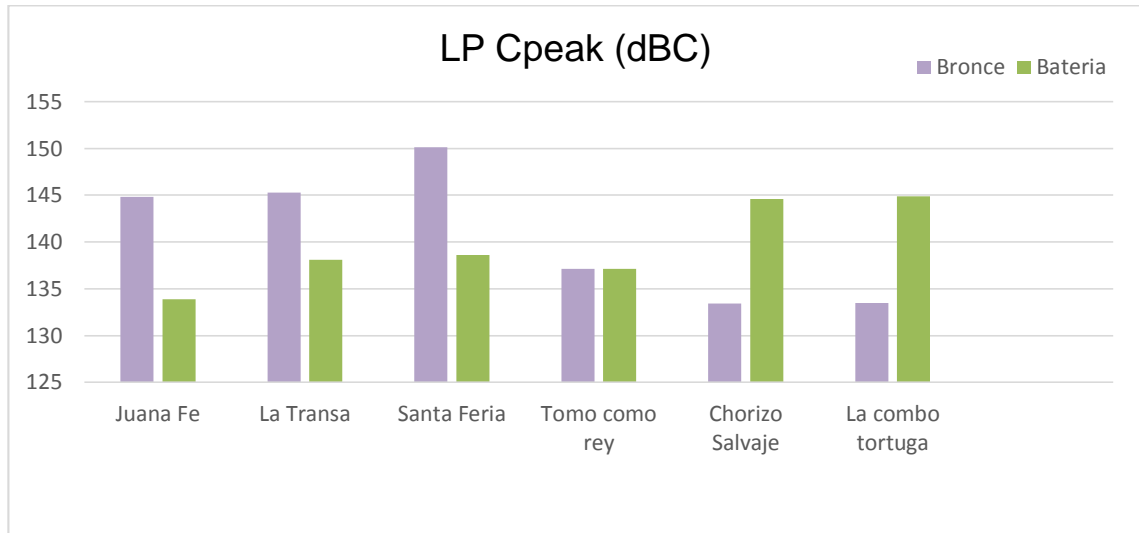


Gráfico 8. LP Cpeak por bandas obtenida con dosimetría, durante jornadas de ensayo. LP Cpeak: Nivel de presión sonora equivalente peak en dBC. Las barras están dispuestas según bandas y tipo de instrumentos medidos, en morado los instrumentos de bronce y en verde las baterías correspondiente a cada banda.

El gráfico anterior evidencia los peak obtenidos en bronce y batería con valores máximos de 150,1 dBC en la banda “Santa Feria” y 144,9 dBC en “La Combo Tortuga”. Las bandas “Juana Fe” y “Chorizo Salvaje arrojaron los menores valores con 133,9 dBC en batería y 133,4 dBC en bronce, correspondientemente.

	LP Aeq	Lp Aeq max	LP Ceq	LP Cpeak
\bar{X} Batería	110,13	118,8	115,45	141,7
D.S.	3,53	2,5	1,61	5,04
\bar{X} Bronce	107,8	119,12	112,98	141,92
D.S.	5,03	3,49	3,43	3,81

Tabla IX. Promedios de valores de dosis de ruido obtenida (dosimetría) en jornadas de presentación para batería y bronce. D.S: Desviación estándar; LP Aeq: Nivel de presión sonora equivalente medido en dBA; LP Aeq máx: Nivel de presión sonora equivalente máxima medido en dBA; LP Ceq: Nivel de presión sonora equivalente medido en dBC; LPC peak: Peak de nivel de presión sonora medido en dBC

La tabla anterior muestra los valores promedios de dosimetría obtenidos en las presentaciones de las bandas, los cuales arrojaron valores máximos en batería de 118,8dBA y 141,7 dBC en LP Aeq máximo y LPC peak respectivamente.

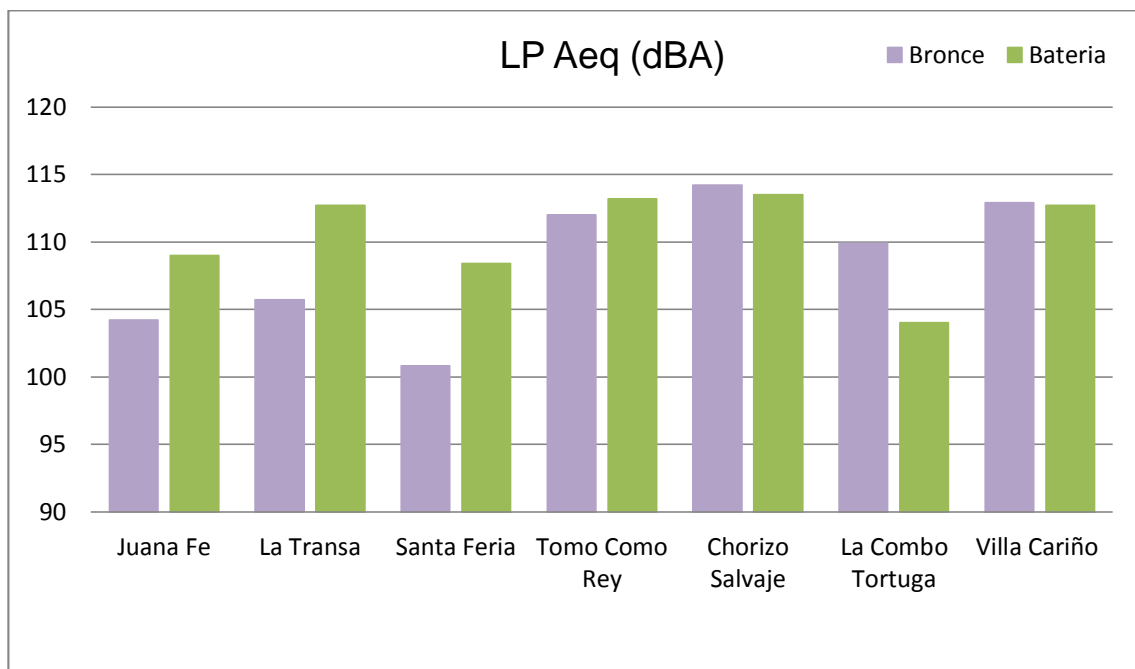


Gráfico 9. LP Aeq promedio por bandas obtenida mediante dosimetría en dBA, en jornadas de presentaciones. LP Aeq: Nivel de presión sonora equivalente medida en dBA. El gráfico expone lo medido en las siete bandas evaluadas, Juana Fe, La Transa, Santa Feria, Tomo Como Rey, Chorizo Salvaje, La Combo Tortuga y Villa Cariño. Cada barra morada representa lo obtenido en instrumentos de bronce y las de color verde a lo medido en baterías.

El gráfico 9 entrega los valores obtenidos en presentaciones de 7 bandas, se encontró que la banda "Chorizo Salvaje" tiene los mayores valores, tanto en batería como en bronce con 113,5 y 114,2 dBA. Además los mínimos valores registrados son de 104 dBA en batería y 100,8 dBA en bronce, para las bandas "La Combo Tortuga" y "Santa Feria" respectivamente.

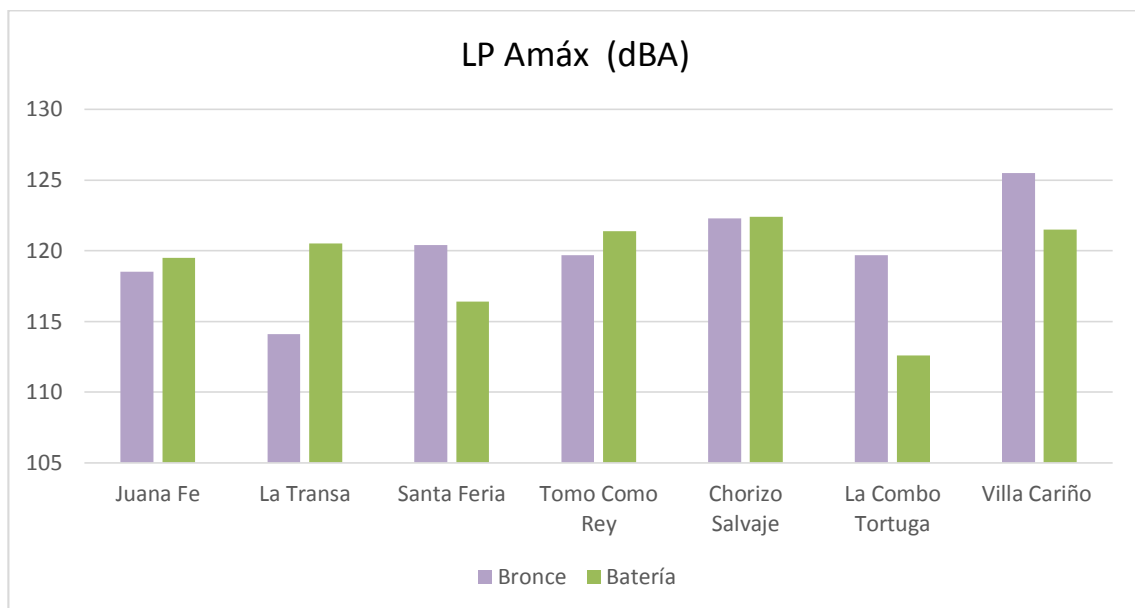


Gráfico 10. LP Aeq máx obtenida en presentación por bandas, medidos en dBA a través de dosimetría. LP Aeq máx: Niveles de presión sonora máximo medido en dBA. Cada banda tiene dos barras, de color morado y verde, donde la de color morado corresponde a lo obtenido en instrumentos de bronce y las de color verde a las de batería.

En este gráfico se aprecian los niveles máximos y mínimos de LP Aeq máx, las bandas “Chorizo Salvaje” y “La Combo Tortuga” tienen valores de 122,4 y 112,6 dBA de máximo y mínimo respectivamente obtenidos en batería, mientras que los valores en bronce corresponde a un mínimo de 114,1 dBA en la banda “La Transa” y un máximo de 125,5 dBA en la banda “Villa Cariño”.

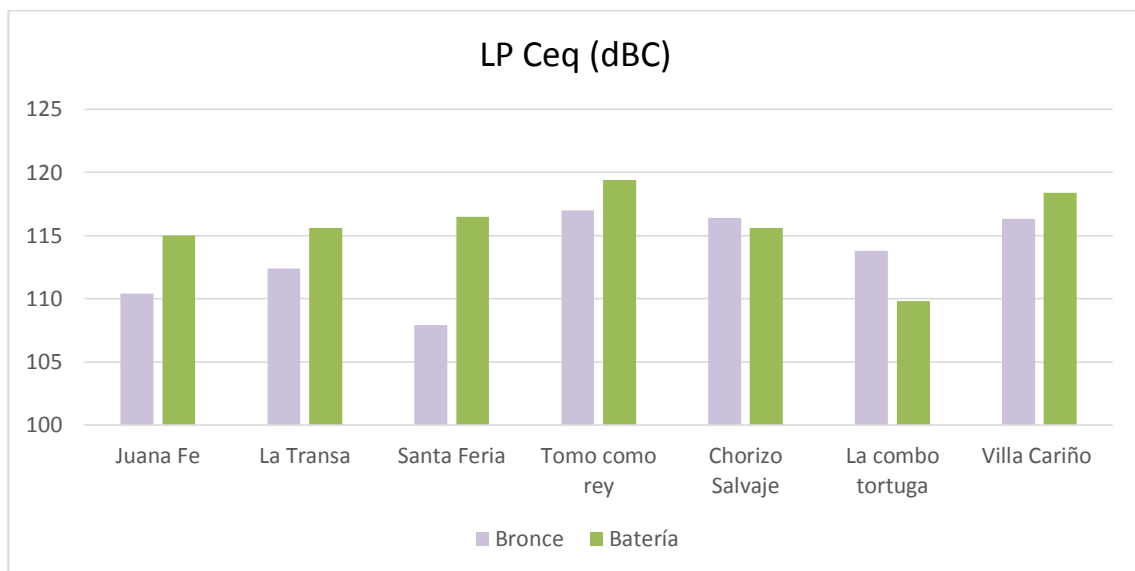


Gráfico 11. LP Ceq por bandas obtenido mediante dosimetría en jornadas de presentación. LP Ceq: Niveles de presión sonora equivalente medido en dBC. Las barras de color verde corresponden a lo medido en presentaciones en batería, mientras que las de color morado a las realizadas en instrumentos de bronce.

El gráfico anterior muestra que el valor mínimo obtenido en dosimetría corresponde a las bandas “La Combo Tortuga” con 109,8 dBC en batería y “Santa Feria” con 107,9 dBC en bronce, mientras que los máximos se encontraron en la banda “Tomo Como Rey” con 119,4 dBC en batería y 117 dBC en bronce.

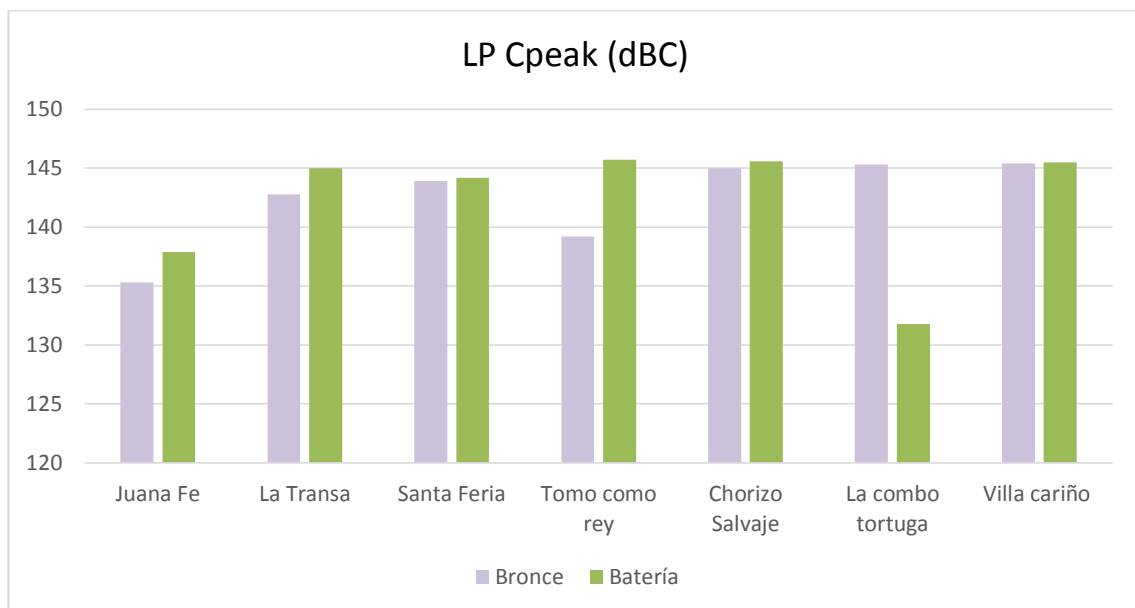


Gráfico 12. LP CPeak obtenidos durante jornadas de presentaciones, mediante dosimetría expresados en dBC. LP CPeak: Peak de niveles de presión sonora. Las barras corresponden a las bandas medidas en jornadas de presentación, las de color morado son de los valores obtenidos en instrumentos de bronce y las verdes representan a lo de batería.

El gráfico 12 muestra los valores de LP CPeak, donde la banda “Villa Cariño” tiene el máximo valor medido en instrumentos de bronce el cual corresponde a 145,4 dBC y la banda “Tomo Como Rey” tiene el máximo valor en batería con un peak de 145,7 dBC. Por otro lado, el mínimo valor en instrumentos de bronce es de 135,3 dBC el cual se encuentra en la banda “Juana Fe” y en batería está presente en la banda “La Combo Tortuga” con un valor de 131,8 dBC.

4. Exploración de la asociación entre hallazgos audiométricos y hábitos audiológicos.

La muestra total fue dividida en terciles según dosis de ruido acumulada, la cual se calculó con la siguiente ecuación:

$$\text{Horas ensayo semanales} \times \text{Años de trayectoria musical} \times \text{Número de semanas del año}$$

Quedando la muestra distribuida de la siguiente manera:

- Primer tercil: menor a 3819 horas de exposición (equivalente 9 sujetos)
- Segundo tercil: entre 3819 y 7566 horas de exposición (equivalente 10 sujetos)
- Tercer tercil: mayor a 7566 horas de exposición (equivalente 9 sujetos)

Luego, se analizó la significancia de la distribución utilizando el coeficiente p con la prueba de chi cuadrado.

Dosis de ruido acumulada y presencia de hipoacusia

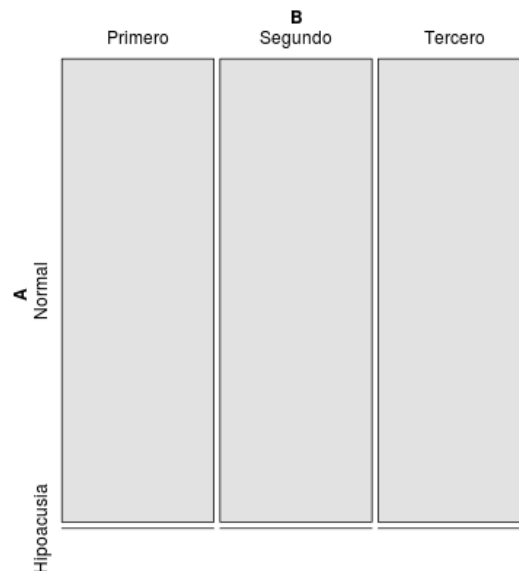


Gráfico 13. PTP de oído derecho (correspondiente al promedio de las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz) expresado por terciles. El gráfico representa la presencia de hipoacusia según PTP en el oído derecho, este está dividido en terciles de acuerdo el número de horas de ensayo los cuales se encuentran ordenados en orden creciente desde el primer tercil. Normal: PTP menor a 20 dBA; Hipoacusia: PTP sobre 20 dBA.

En el oído derecho se observa que no existen casos de hipoacusia en los sujetos evaluados, sin importar la dosis acumulada.

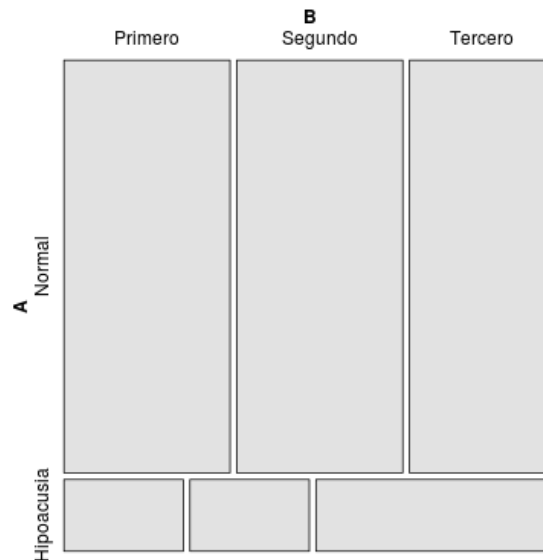


Gráfico 14. PTP de oído izquierdo (correspondiente al promedio de las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz) expresado por terciles. El gráfico representa la presencia de hipoacusia según PTP en el oído izquierdo, este está dividido en terciles de acuerdo al número de horas de ensayo y están ordenados en orden creciente desde el primer tercil. Normal: PTP menor a 20 dBA; Hipoacusia: PTP sobre 20 dBA.

En el primer, segundo y tercer tercil se evidencia que existen más casos de audición normal (24) que casos con hipoacusia (4). Se observa que existen casos de hipoacusia, los cuales se distribuyen de igual manera para el primer y segundo tercil (1), mientras que en el tercero el número de hipoacusia es mayor (2). Según $p: 0,74567$ de prueba de chi cuadrado, esta distribución no es significativa.

Dosis de ruido acumulada y presencia de escotoma

Tras obtener los resultados en la evaluación de audiometría de ambos oídos, en las frecuencias 3000, 4000 y 6000 Hz, se evidenciaron los siguientes resultados por terciles, en relación a la presencia de escotoma:

El gráfico 15 muestra la distribución por terciles de la presencia de escotoma, de oído derecho en la frecuencia 3000 Hz.

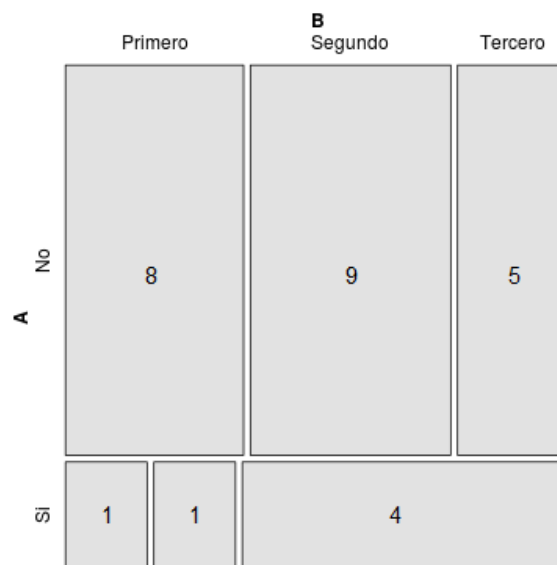


Gráfico 15. Presencia de escotoma en el oído derecho en la frecuencia 3000 Hz, representado en terciles. Los terciles presentes en el gráfico están en orden creciente según horas de ensayo. Los rectángulos superiores representan a los sujetos que no poseen escotoma en la frecuencia 3000 Hz; mientras que los tres inferiores a aquellos que sí presentan escotoma en el oído derecho.

Se evidencia que 6 sujetos presentan escotoma, los cuales se distribuyen en mayor cantidad en el tercer tercil (4). Además, 22 sujetos no presentan esta alteración auditiva. Sin embargo, tras cálculo de $p: 0,12391$ de chi cuadrado no hay una distribución significativa.

El gráfico 16 muestra la presencia de escotoma en la frecuencia 3000 del oído izquierdo.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	8	5	7
	Si	1	5	2

Gráfico 16. Presencia de escotoma en el oído izquierdo en la frecuencia 3000 Hz.

Los terciles presentes en el gráfico están en orden creciente según horas de ensayo. Los rectángulos superiores representan a los sujetos que no poseen escotoma en la frecuencia 3000 Hz; mientras que los tres inferiores a aquellos que sí presentan escotoma en el oído izquierdo

Los sujetos evaluados que presentan este tipo de alteración auditiva son 8, concentrándose en mayor cantidad en el segundo tercil (5) mientras que en el primer tercil se encuentra la cantidad más baja (1). Sin embargo, el número de sujetos que no presentan escotoma (20) es mayor a los que si la presentan. Tras calcular chi cuadrado, dio como resultado un $p: 0,15166$, lo cual establece que la distribución no es significativa.

El gráfico 17 muestra la distribución de los sujetos, según la presencia de escotoma en el oído derecho en la frecuencia 4000 Hz.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	7	8	5
	Si	2	2	4

Gráfico 17. Presencia de escotoma en el oído derecho en la frecuencia 4000 Hz. El tamaño de los rectángulos representan a la cantidad de sujetos que poseen o no escotoma en la frecuencia 4000 Hz; los rectángulos superiores corresponden a los que no presentan escotoma y los inferiores para aquellos que sí presentan escotoma en el oído derecho. Los terciles están en orden creciente según horas de ensayo.

20 sujetos pertenecientes a los tres terciles no presentan escotoma, mientras que los 8 restantes sí, distribuyéndose estos últimos de la siguiente manera: el 50% se concentra en el tercer tercil, mientras que los otros 4 lo hacen de manera uniforme entre el primer y segundo tercil. Se obtiene un valor de p : 0,43848 tras calcular chi cuadrado, dejando en evidencia que esta distribución no es significativa.

El gráfico 18 muestra la distribución de los sujetos, según la presencia de escotoma en el oído izquierdo en la frecuencia 4000 Hz.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	6	4	6
	Si	3	6	3

Gráfico 18. Presencia de escotoma en el oído izquierdo en la frecuencia 4000 Hz, representado en terciles. Cada rectángulo corresponde a los sujetos evaluados según horas de ensayo y presencia de escotoma en la frecuencia 4000 Hzen el oído izquierdo. El primer tercil representa a aquellos que ensayan menos horas y el tercer tercil a los que ensayan más.

Se evidencia que 16 sujetos no presentan escotoma, mientras que 12 casos si poseen esta característica. La presencia de esta se encuentra concentrada principalmente en el segundo tercil (6), mientras que en el primer y tercer tercil se distribuye de igual manera (3).

Tras calcular chi cuadrado, se obtuvo un valor de p : 0,39324, lo cual implica que la distribución no es significativa.

El siguiente gráfico muestra la existencia de escotoma en el oído derecho, en la frecuencia 6000 Hz. Se observa un comportamiento equitativo entre la presencia y ausencia de esta, encontrándose 14 sujetos en cada categoría.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	4	6	4
	Si	5	4	5

Gráfico 19. Presencia de escotoma en el oído derecho en la frecuencia 6000 Hz, representado en terciles. Cada rectángulo corresponde a los sujetos que presentan (inferiores) y no presentan (superiores) escotoma en la frecuencia 6000 Hz en el oído derecho. Los sujetos están divididos en terciles según horas de ensayo, en orden creciente.

En el primer y tercer tercil se encuentran 5 sujetos con escotoma, mientras que en el segundo tercil se obtuvo el valor más bajo (4). El cálculo de p : 0,73263 con la prueba de chi cuadrado explicita que la distribución no es significativa.

El gráfico 20 muestra la distribución por terciles de la presencia de escotoma, de oído izquierdo en la frecuencia 6000 Hz.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	4	6	5
	Sí	5	4	4

Gráfico 20. Presencia de escotoma en el oído izquierdo en la frecuencia 6000 Hz, representado en terciles. Cada rectángulo corresponde a los sujetos que presentan y no presentan escotoma en la frecuencia 6000 Hz para el oído izquierdo. Aquellos que presentan esta carectisticas están dispuestos en la parte inferior, mientras que los que no la cumplen en la parte superior. Los sujetos están divididos en terciles según horas de ensayo, en orden creciente.

Se evidencia que 13 sujetos presentan escotoma, los cuales se distribuyen en mayor cantidad en el primer tercil (5), mientras que en el segundo y tercer tercil se encuentran 4 sujetos en cada uno. Además, 15 sujetos no presentan esta alteración auditiva.

Sin embargo, tras cálculo de p : 0,78591 de chi cuadrado no hay una distribución significativa.

Dosis de ruido acumulada y presencia de síntomas agudos y crónicos

Síntomas Agudos

El siguiente gráfico expresa la cantidad de sujetos que presentan disminución de la audición como síntoma agudo.

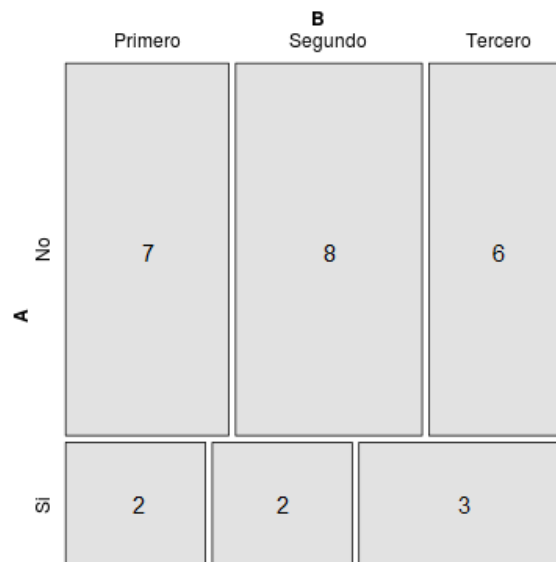


Gráfico 21. Síntoma agudo: Sensación de disminución de la audición, distribuido por terciles. Los terciles expresados en el gráfico están dispuestos en orden creciente según horas de ensayo. El tamaño de los rectángulos varía de acuerdo a la cantidad de sujetos que refieren presentar sensación de disminución de la audición de manera aguda.

El síntoma agudo de disminución de la audición está presente en 7 sujetos, de los cuales 3 se encuentran en el tercer tercil. El primer y segundo tercil está conformado por 2 sujetos cada uno. Sin embargo, la mayoría de los sujetos (21) no presenta el síntoma. El coeficiente p : 0,77736 de chi cuadrado, indica que estos resultados no son significativos.

El siguiente gráfico expresa la cantidad de sujetos que presentan distorsión del sonido como síntoma agudo.

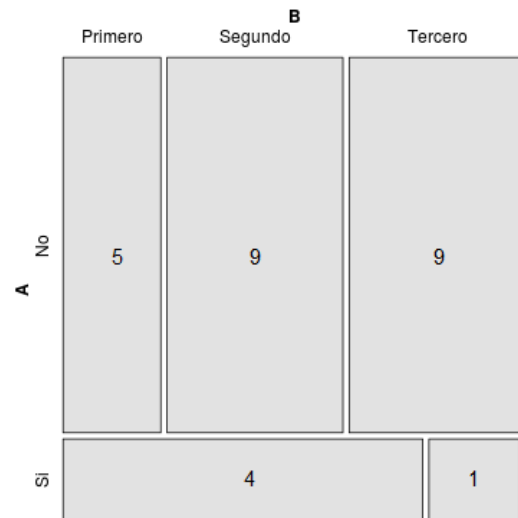


Gráfico 22. Síntoma agudo: Sensación de distorsión del sonido, distribuido por terciles. El gráfico representa, según cada tercil expresado en orden creciente de acuerdo a horas de ensayo, la presencia o ausencia de sensación de distorsión del sonido de manera aguda, donde el tamaño de cada rectángulo está determinado por ello.

Del total de la muestra, destacan 23 sujetos que no presentaron el síntoma, mientras que los 5 restantes que si lo presentaron se distribuyeron de la siguiente forma: 4 sujetos formaron parte del primer tercil y 1 sujeto en el segundo. Al calcular chi cuadrado, resultó un p : 0,034829; cuya distribución es significativa.

El siguiente gráfico indica la distribución de sujetos que presentan tinnitus como síntoma agudo.

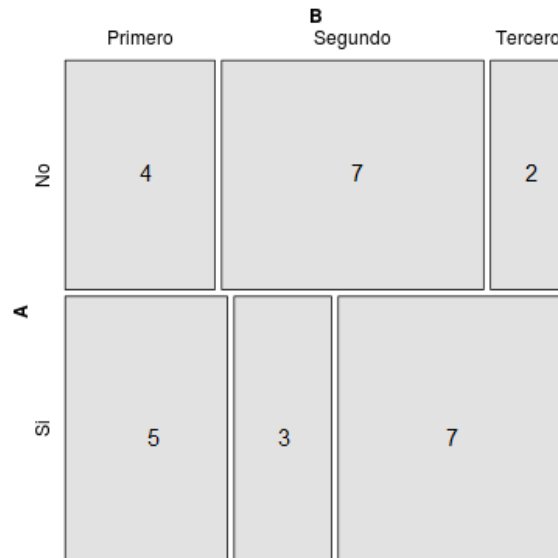


Gráfico 23. Síntoma agudo: Presencia de tinitus, distribuido por terciles. El tamaño de cada rectángulo del gráfico depende del número de sujetos por tercil (expresado en orden creciente) que presenta o no tinitus de manera aguda.

Se observa que 15 de 28 sujetos presentaron este síntoma, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: en el primer tercil 5 sujetos, en el segundo tercil se encuentran 3 sujetos y tercer tercil 7 sujetos, siendo este el más representativo. Al calcular chi cuadrado, resultó un p : 0,11257; cuya distribución no es significativa.

El gráfico presente a continuación, muestra la distribución de sujetos que presentan sensación de oído tapado como síntoma agudo.

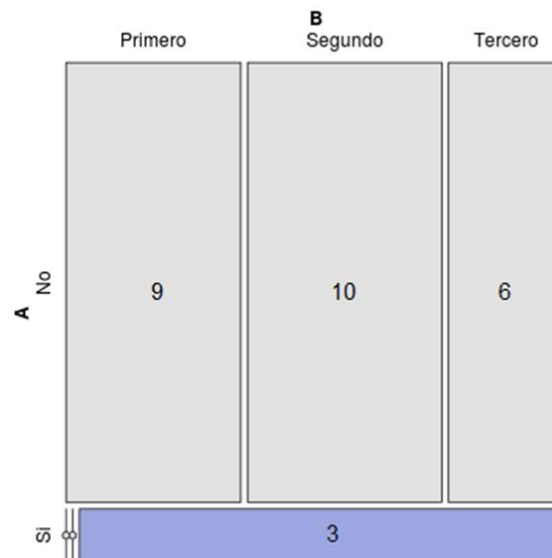


Gráfico 24. Síntoma agudo: Presencia sensación de oído tapado distribuido por terciles. La mayor parte de la muestra se concentra en los rectángulos superiores pertenecientes a No, expresando la ausencia de este síntoma agudo.

Se evidencia que 3 sujetos presentan sensación de oído tapado, de la totalidad de los sujetos (28), encontrándose estos en el tercer tercil. Además, la mayoría de la muestra no presenta este síntoma. Tras el cálculo de $p: 0,028821$ de chi cuadrado se observa que existe una distribución significativa.

El gráfico presente a continuación, muestra la distribución de sujetos que presentan sensación de oído tapado como síntoma agudo.

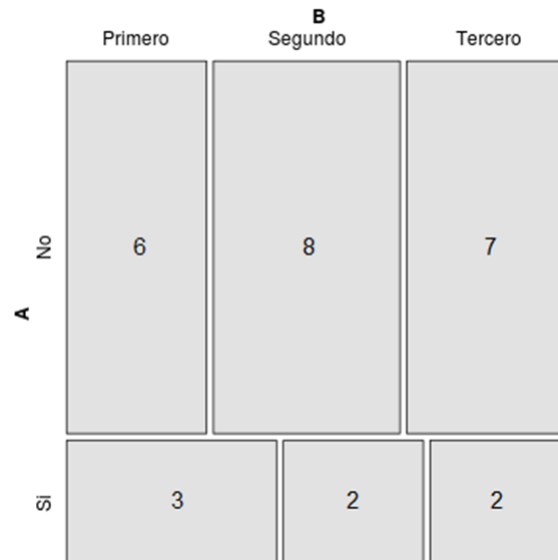


Gráfico 25. Síntoma agudo: Molestia ante ruidos fuertes distribuido por terciles. Cada rectángulo corresponde a la presencia o ausencia de molestia ante ruidos fuertes de manera aguda según cada tercil; esto es expuesto mediante el tamaño y número de cada rectángulo perteneciente al gráfico.

Los sujetos que mencionan presentar este síntoma fueron 7 frente a 21 que no. Tanto en el segundo y tercer tercil se encuentran 2 sujetos que indican presentar molestias ante ruidos fuertes, mientras que en el primer tercil hubo 4 personas. El cálculo de $p: 0,77736$ con la prueba de chi cuadrado explicita que la distribución no es significativa.

Síntomas crónicos

El siguiente gráfico muestra la distribución de sujetos que presentan sensación de disminución de la audición como síntoma crónico.

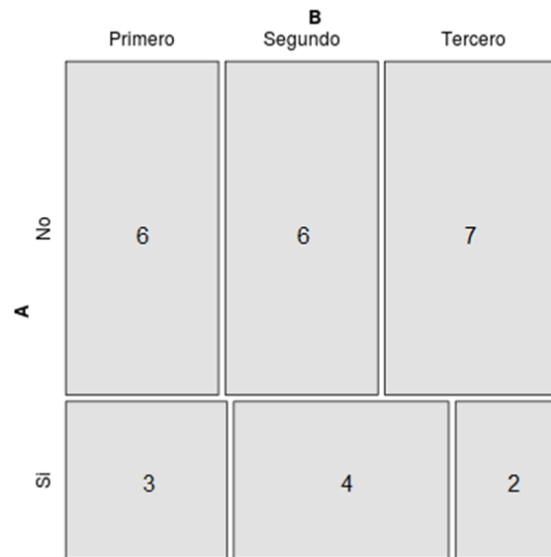


Gráfico 26. Síntoma crónico: Sensación de disminución de la audición, distribuido por terciles. Los terciles están dispuestos en orden creciente según horas de ensayo. El tamaño de los rectángulos varía de acuerdo a la cantidad de sujetos que refieren presentar o no sensación de disminución de la audición de manera aguda.

9 personas indicaron que presentan sensación de disminución de la audición, mientras que 19 no presentan este síntoma. Estas 9 personas se distribuyen de la siguiente manera: 3 sujetos dentro del primer tercil, 4 se encuentran en el segundo tercil y en el tercer tercil 2 sujetos. Al calcular chi cuadrado, resultó un p : 0,70645; cuya distribución no es significativa.

El gráfico presentado a continuación indica la distribución de la muestra según tinitus como síntoma crónico.

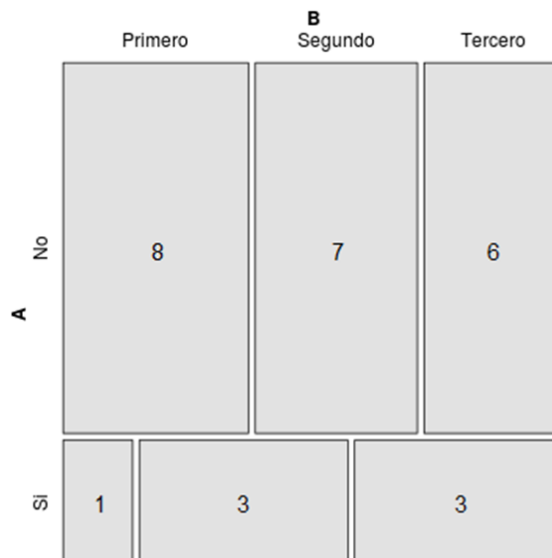


Gráfico 27. Síntoma crónico: Tinnitus distribuido por terciles. El tamaño de cada rectángulo del gráfico varía según número de sujetos por tercil (expresado en orden creciente) que presenta o no tinnitus de manera crónica. Siendo los superiores de mayor tamaño que los inferiores.

El síntoma crónico tinnitus está presente en 7 sujetos de 28, de los cuales 6 se encuentran en el segundo y tercer tercil distribuidos de igual forma, mientras que 1 en el primer tercil. El coeficiente p : 0,49843 de chi cuadrado, indica que estos resultados no son significativos.

A continuación se presenta el gráfico con la distribución de los sujetos según molestia ante ruidos fuertes, como síntoma crónico.

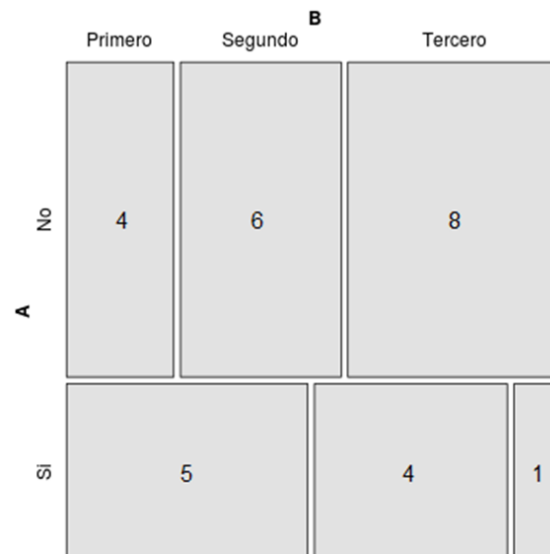


Gráfico 28. Síntoma crónico: Molestia ante ruidos fuertes distribuido por terciles. Cada rectángulo corresponde a la presencia o ausencia de molestia ante ruidos fuertes de manera crónica según cada tercil; esto es expuesto mediante el tamaño y número de cada rectángulo perteneciente al gráfico.

Se observa que 18 sujetos no presentaron este síntoma crónico, mientras que 10 si lo hacen, distribuyéndose de la siguiente manera: en el primer tercil 5 sujetos, en el segundo tercil 4 sujetos y 1 en el tercer tercil.

Al calcular chi cuadrado, resultó un p : 0,1356 cuya distribución no es significativa.

El siguiente grafico presenta la distribución de la muestra según sensación de oído tapado, como síntoma crónico.

		B		
		Primero	Segundo	Tercero
A	No	6	9	6
	Si	3	1	3

Gráfico 29. Síntoma crónico: Sensación de oído tapado, distribuido por terciles. La mayor parte de la muestra se concentra en los rectángulos superiores pertenecientes a No, expresando la ausencia de este síntoma de manera crónica.

Los sujetos que mencionan presentar este síntoma fueron 7, de los cuales tanto en el primer como en el tercer tercil se encuentran 3 sujetos y 1 en el primer tercil. 21 personas mencionaron no presentar este síntoma de manera crónica.

El cálculo de p : 0,39324 con la prueba de chi cuadrado explicita que la distribución no es significativa.

Dosis de ruido acumulada y el uso de protectores auditivos

El siguiente gráfico muestra la distribución de los sujetos, por terciles, según la frecuencia de utilización de protectores auditivos.

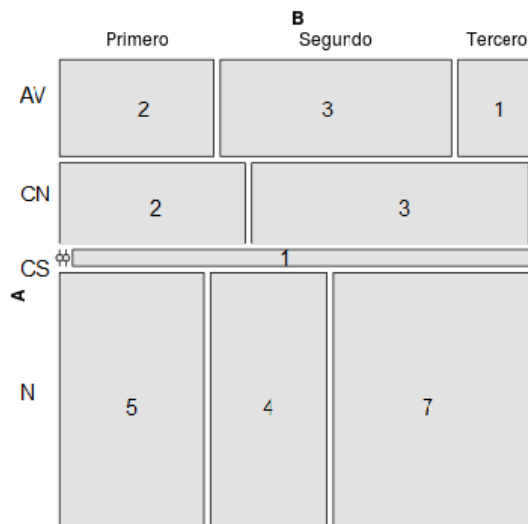


Gráfico 30. Frecuencia de uso de protectores auditivos, según tercil. AV: a veces; CN: casi nunca; CS: casi siempre; N: nunca. Los terciles expresados en el gráfico están dispuestos de manera creciente según cantidad de horas de ensayo, siendo el tercil tercero el de mayor horas de ensayo.

Del total de los evaluados, ninguno de los sujetos mencionó utilizar protectores auditivos “siempre”. La mayor parte de la muestra (16), se concentra de manera no uniforme en la categoría “nunca”, específicamente en el tercer tercil (7). Para la categoría “a veces”, la mayor concentración de sujetos (3) se encuentra en el segundo tercil, mientras que el valor más bajo se da en el tercer tercil (1).

Para la categoría “casi nunca”, no se evidencian sujetos en el tercer tercil, donde la mayor cantidad de personas se encuentra en el segundo tercil. Finalmente, para la categoría “casi siempre”, solo se clasificó a un sujeto, el cual pertenecía al tercer tercil.

VIII. DISCUSIÓN

En la literatura internacional se evidencia que existe una asociación entre la exposición a altos niveles de ruido y el rendimiento auditivo en músicos, lo cual se pudo observar al realizar evaluaciones auditivas y mediciones de la dosis de ruido.

Tras la realización de audiometría tonal entre las frecuencias 125 y 8000Hz, los resultados obtenidos en los umbrales audiométricos del oído derecho se encontraban dentro de rangos normales (inferior a 20 dB HL) a diferencia del oído izquierdo, donde 4 sujetos presentaron umbrales mayores a 20, evidenciando una hipoacusia sensorineural unilateral izquierda de grado leve. Los hallazgos encontrados no fueron lo esperado según lo planteado por la literatura, ya que según Roncoli (1991), la exposición a ruido a altos niveles de presión sonora genera pérdida auditiva bilateral y bastante simétrica en grados en ambos oídos.

En los sujetos que presentaron hipoacusia, es relevante mencionar que llevan en promedio 18 años de trayectoria musical, formando parte de la muestra que lleva más tiempo expuesto. Además, al analizar las posiciones tanto de ensayos como presentaciones (anexo 4), coincidía con que al lado afectado tenían amplificación o instrumentos como batería y bronce. Cabe mencionar que uno de ellos, además, se exponía a ruido ocupacional, ya que era operador de maquinaria, lo cual pudo influir en su desempeño auditivo.

Las frecuencias entre 3000 y 8000 Hz, se comportaron de manera diferente, puesto que los umbrales estaban descendidos de manera variable, dando así una curva audiométrica de tipo plana con escotoma en dichas frecuencias, para el 86% de los casos en oído derecho y en 82% para oído izquierdo. La mayoría de los casos presentaban recuperación de los umbrales en la frecuencia 8000 Hz. Esto se relaciona directamente con lo propuesto en la literatura, lo cual dice que esas son las frecuencias que se dañan primero tras un estrés mecánico que genera la exposición constante a altos niveles de presión sonora. Sería relevante realizar una audiometría de alta frecuencia para poder estudiar como es el comportamiento de las demás frecuencias.

Otro hallazgo interesante a investigar, es el umbral obtenido en la frecuencia 500 Hz, donde el 18% de los sujetos presentó un umbral más alto que las demás frecuencias.

Al realizar discriminación de la palabra (DP) la mayoría de los resultados se obtuvieron entre 92%-100%, sin embargo se encontraron 2 casos con una DP de 76%. Pese a que estos resultados están dentro de la norma, los músicos se quejaban de dificultades para entender en ambientes con ruido de fondo, por lo que sería interesante realizar DP con enmascaramiento para obtener un resultado más funcional. Además, sería interesante incluir pruebas de Procesamiento Auditivo Central, ya que si bien escuchaban no comprendían lo que les decían, tanto en ambientes ruidosos como ambientes cotidianos.

En relación a las Emisiones Otoacústicas por Producto Distorsión (DPOAE's) es relevante mencionar que ningún músico presentó todas las emisiones, tanto en oído derecho como izquierdo. La frecuencia que presentó mayor cantidad de respuestas fue 2000 Hz, en un 100% en el oído derecho y en el izquierdo en un 92%. De la misma manera, la mayor amplitud se encontró en dicha frecuencia. La cantidad de sujetos que presentó emisiones entre las frecuencias 4000 y 8000 Hz, fue máximo 9, mostrando un descenso considerable en el desempeño de las células ciliadas externas (CCE), lo cual podría correlacionarse con la presencia de escotoma evidenciada en la audiometría.

En 500 Hz ningún músico presentó respuesta, lo cual puede deberse a la alta sensibilidad que tiene esa frecuencia ante el ruido y al criterio de normalidad de relación señal-ruido superior a 7 dB.

Al comparar el rendimiento en emisiones entre ambos oídos, se evidencia que existe un peor rendimiento en el oído izquierdo, lo cual coincide con el rendimiento dado por la audiometría. Si bien existe una similitud en la forma de las curvas promedios de emisión-audiometría por oído, esto no significa que el rendimiento sea normal. Pese al poco número de sujetos hipoacusicos, las emisiones evidencian que ya existe una alteración de las CCE de la cóclea, lo cual no se evidencia aún en audiometría. Estos resultados coinciden con lo propuesto por Cox y Ford (1995), quienes exploraron la relación entre los umbrales auditivos por audiometría y la presencia de emisiones otoacústicas, en pacientes con y sin hipoacusia inducida por ruido; encontrando que en los pacientes expuestos a ruido las emisiones estaban muy disminuidas, aun cuando los umbrales auditivos no mostraban cambios importantes, lo que demuestra que las emisiones otoacústicas representan una medida más exacta del daño coclear que está produciendo la exposición a ruido aún antes de que el paciente y la audiometría pueda percatarse de ello, ya que es un procedimiento más sensible para localizar más específicamente las zonas de daño estructural.

Para analizar la presencia de síntomas auditivos en el grupo en estudio, se hizo la distinción entre agudos y crónicos, entendiéndose como agudos aquellos que se manifestaban después de una exposición a ruido pero que desaparecían con el paso de las horas, y como crónicos los que se mantenían de forma presente de manera constante. Dentro de los síntomas agudos, el tinnitus presentó la mayor prevalencia con un 53,6%, seguido de sensación de disminución de la audición con un 25% y molestia ante ruidos fuertes con un 21,4%. Para los síntomas crónicos, el mayor porcentaje fue la molestia ante ruidos fuertes con 35,7%, sensación de disminución de la audición con 32,1% y tinnitus en un 25%.

Existe una coincidencia entre los síntomas que presentan mayor prevalencia, tanto en agudos como crónicos. Sería relevante poder hacer un seguimiento del desarrollo de estos síntomas, bajo la premisa que quizás un síntoma agudo con el tiempo se puede volver un síntoma crónico. Para el tinnitus Peña (2008), plantea que el sistema auditivo eferente y su disfunción parecen jugar un rol determinante en la cronificación y localización central de este síntoma.

Es importante considerar que el 100% de los músicos le entregó nota de importancia a la audición entre 9 y 10 (valor máximo), mencionándolo como primordial para el desempeño de su trabajo, pero pese a esto, ningún músico utiliza protector auditivo siempre, mientras que el 56% nunca los usa. Los demás lo hacen de manera esporádica. Una de las razones por las cuales no optaban por usar protectores auditivos, es porque los síntomas que tienen no les afectan en su vida diaria, por lo tanto no ven la necesidad de hacerlo.

Además, mencionan que el uso de protectores altera la percepción y la sensibilidad de la música, como también por desconocimiento, ya que solo conocían los protectores industriales, los cuales si bien atenúan alrededor de 30 dB promedio, no se adaptan a las necesidades de este tipo de población.

Al momento de realizar las mediciones con dosimetría en presentaciones y ensayo, se observaron variables como la dosis de ruido, las condiciones ambientales, la distribución de los músicos y períodos de descanso.

En relación a las condiciones ambientales, se observó que los lugares de ensayo no estaban adecuados acústicamente, ya que consistían en habitaciones de casas antiguas que eran arrendadas. Las dimensiones promedio eran 4 metros de ancho, 5 metros de largo y 3 metros de alto; las paredes estaban construidas de material sólido, pisos de madera, donde se

encontraba cubrepiso delgado solo bajo la batería. En todas las salas habían, en promedio, 3 amplificadores, ya sea de piso o de pedestal. El número promedio de integrantes de cada banda es 10 sujetos, por lo que el espacio era muy reducido y los instrumentos quedaban muy juntos uno al lado del otro y ninguno se encontraba aislado.

Además, el lugar de ensayo servía para guardar los instrumentos, por lo que habían muchas cajas de material sólido favoreciendo la reverberación del sonido, lo cual se adiciona al hecho de que no existían atenuadores. Las puertas eran las únicas que estaban reforzadas con material aislante, ya que la principal preocupación de ellos era que el sonido no se escapara y molestara a los espacios circundantes. Mencionaban también que no invertían en las salas de ensayo, ya que eran arrendadas y en caso de tener que cambiarse de lugar, no recuperarían lo gastado. Es importante poder informarles sobre otras medidas de aislamiento, como por ejemplo paneles que se puedan trasladar, para que este factor no sea un limitante.

En promedio, ensayan 10 horas semanales, períodos en los cuales no existían tiempos de descanso completo, ya que algún integrante siempre continuaba tocando. La distribución en el espacio, fue similar en todas las bandas medidas (revisar anexo 4), sin embargo, para la dosimetría se consideró batería y bronces, los que se encontraban de frente, separados en cada extremo de la sala.

La dosis de ruido obtenida tras las mediciones fue en promedio de 2447%, llegando a alcanzar peak de 150 dBC, lo cual supera con creces lo permitido en la norma chilena. Sin embargo, ellos como músicos se muestran sorprendidos, pero lo consideran normal ya que mencionan que tocar más despacio es “fome” y la idea es “motivar a la gente”. Tomando estos comentarios, se considera aún más la importancia de la utilización de protectores auditivos, ya que es difícil que disminuyan la intensidad a la que ensayan. Se considera indispensable educar a los músicos en este tema, para que conozcan toda la información necesaria, los beneficios de usar protectores auditivos y sus características y como estos pueden impactar de manera positiva en la mantención de su indemnidad auditiva.

Con respecto a las presentaciones, se realizaron mediciones de 3 bandas en ambiente cerrado y 4 al aire libre. Las distribuciones en el escenario se asemejan a las que adoptaban en los ensayos (ver anexo 4). Los lugares cerrados tampoco tenían elementos atenuadores ni adecuaciones especiales para disminuir el nivel de ruido. Constaban con sistema de amplificación, como también aumentaba el ruido la gente que presenciaba el show en el local.

La situación que se vive en Chile, es diferente a la que se vive en España por ejemplo, con respecto a este tema, ya que en dicho país existen decretos que regulan la confección de lugares de entretenimiento, especificando condiciones para escenarios y salas de ensayo. Citando el código de conductas "Ruido en los sectores de la música y el ocio", se plantean medidas de prevención para reducir el ruido y de esta manera el potencial impacto que puede tener en la salud auditiva de quien se expone, informar a los sujetos en el tema y realizar programa de vigilancia. Además, al hablar específicamente de presentaciones en escenario, se habla de medidas de control como posiciones de monitores de retorno, aislamiento de instrumentos como batería, etc.

En relación a las presentaciones al aire libre, también constaba con amplificación manteniendo la distribución de los integrantes en el espacio. Pese a que las dimensiones eran mayores, la dosis de ruido obtenida no disminuyó, como tampoco los valores de peak expresados en dBA y dBC.

Tras analizar la muestra en terciles, se evidenció que para el oído izquierdo, los casos de hipoacusia se concentraron en mayor número en el tercer tercil, por lo tanto presentaban una dosis mayor de exposición de ruido. La presencia de escotoma para las distintas frecuencias se concentró en mayor número en el tercil número tres. Considerando los dos hallazgos mencionados anteriormente, si se observa una relación entre la dosis de ruido y el rendimiento auditivo.

En relación a los síntomas y considerando tanto los agudos como los crónicos, aquellos de más prevalencia se presentan en sujetos que forman parte del tercil número tres, corroborando de esta manera lo expuesto anteriormente.

IX. CONCLUSIÓN

Los resultados de este seminario de investigación corresponden a una muestra de grupos de músicos chilenos, lo cual si bien no representan a la población general, permite tener una aproximación a esta área y conocer ciertos antecedentes, hábitos y condiciones que experimentan los músicos.

Si bien el número de personas que presentaron hipoacusia no fue representativo, si existieron otras quejas y otros hallazgos que demuestran que la exposición constante a altos niveles de presión sonora generan alteraciones en la audición de los músicos. Sin embargo, existe la falta de un sistema de monitoreo correcto para este tipo de población, puesto que las primeras alteraciones se evidencian a nivel objetivo al medir el funcionamiento de las células ciliadas externas, lo cual no se manifiesta necesariamente de inmediato en la audiometría. Se considera fundamental la evaluación auditiva mediante Emisiones Otoacústicas por Producto Distorsión.

Pese a las molestias o síntomas que presentan, los músicos no adoptan medidas de protección, tanto personales como ambientales, principalmente porque sienten que esto no afecta en su calidad de vida.

Tras las mediciones, se evidencia que la dosis de ruido es excesiva y no se ajusta a la norma chilena existente de ruido ocupacional.

En Chile, se carece de normas o decretos que regulen y protejan a este tipo de población, por lo que se hace indispensable explorar esta área de investigación para favorecer el desarrollo de programas que apunten a la protección de la audición de manera temprana. Además, es importante educar a los músicos para crear conciencia sobre los posibles daños de la exposición a ruido a largo plazo, mediante planes de promoción y prevención.

Es indispensable que se realicen adecuaciones tanto en la infraestructura de lugares de ensayos y de presentaciones, para disminuir la dosis de ruido que reciben. También ampliar la muestra para obtener valores más representativos de la población, como incluir otro tipo de

pruebas a la evaluación auditiva como discriminación de la palabra con enmascaramiento y pruebas de procesamiento auditivo central.

X. REFERENCIAS

- Alves, A., Utsch, D., Neiva, L., Maris, B., De Souza, P. y Macedo, L. (2007). Análise do perfil audiológico dos músicos da Orquestra Sinfônica de Minas Gerais (OSMG). *Acadêmica de Música: Per Musi, Belo Horizonte*, 15, 67-71. Recuperado de http://www.musica.ufmg.br/permusi/port/numeros/15/num15_cap_07.pdf
- Andrade, A., Russo, I., Lima, M. y Oliveira, L. (2002). Avaliação auditiva em músicos de frevo e maracatu. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 68(5):714–720
- Aravena, M., López, E., Pacheco, C., Romero, P. y Vera, D. (2001). Estudio sobre variables relacionadas con el fenómeno de fatiga auditiva em músicos de estilo docto y rock. Santiago, Chile.
- Babisch, W. (2002). The noise/stress concept, risk assessment and research needs. *Noise Health*, 4(16), 1-11. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12537836>
- Barmat, A. y Ramos, L. (2009). *Música para Fonoaudiólogos*. Buenos Aires: Librería Akadia Editorial.
- Barret, K., Barman, S., Boitano, S. y Brooks, H. (2010). *Ganong. Fisiología Médica*. México, DF: Editorial Mc Graw Hill.
- Bartí, R. (2010). *Acústica medio ambiental* Vol 1. España. Editorial club universitario
- Bess, F. y Humes, L. (2005). *Fundamentos de Audiología*. México: Editorial Manual Moderno.
- Cardemil, F., Barría, T., Aguayo, L., Esquivel, P., Rahal, M., Fuente, A., Carvajal, R., Fromin, R. y Villalobos, I. (2014). Evaluación del programa "Active Communication Education" para rehabilitación auditiva en adultos mayores con hipoacusia usuarios de audífonos. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 74, 93-100. Recuperado en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162014000200002
- Caro, J. y San Martín, J. (2013). *Anatomía y fisiología del oído*. Recuperado de <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/otorrino/apuntes-2013/Anatomia-fisiologia-oido.pdf>
- Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de Epidemiología y Medicina Preventiva*, 1, 13-17. Recuperado de <http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20%28C%C3%B3mo%20disear%20una%20encuesta%29/TiposMuestreo1.pdf>
- Casamitjana, F. (2013). Anatomía y Fisiología del oído en Salesa, E., Perelló, E. y Bonavida, A. (Ed). *Tratado de Audiología*. 26-63. España: Editorial Elsevier Masson.
- Castro, F., Sanabria, J., Torres, M., Iviricu, R. y González H. (2012). Síndrome de Waardenburg: las discapacidades y el aspecto físico, su vinculación con el rendimiento académico y las relaciones sociales. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 16 (6). Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942012000600003&script=sci_arttext

- Choclear (s.f). *Hipoacusia Conductiva*. Recuperado de <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/es/home/understand/hearing-and-hl/what-is-hearing-loss/types-of-hl/conductive-hearing-loss>
- Contreras, C. (2013). Actitudes Acerca de la Protección Auditiva y Pérdida de la Audición en Trabajadores de una Planta Compresora de Gas Costa-Afuera. *Ciencia y Trabajo* 15(46). Santiago, Chile. Recuperado en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492013000100008&script=sci_arttext
- Cortés, R., Maqueda, J., Ordaz, E., Asúnsolo del Barco, A., Silva, A., Bermejo, E y Gamó, M. (2009). Revisión sistemática y evidencia sobre exposición profesional a ruido y efectos extra-auditivos de naturaleza cardiovascular. *Revista Medicina y Seguridad del Trabajo* 55 (15). Madrid, España. Recuperado en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2009000200004
- Cox H y Ford G. (1995). *Hearing loss associated with weapons noise exposure: When to investigate an asymmetrical loss*. *J Laryngol Otol*; 109(4): 291-295.
- Davies, R. (2007). The hazardous aspects of music en Luxon, L. y Prasher, D. (Ed.). *Noise and its effects*. 453-476. England: Editorial Wiley.
- Denisov, E y Suvorov, G.(1998). Medición del ruido y evaluación de la exposición en Mager, J. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Editorial Chantal Dufresne, BA. Madrid, España.
- Diamante, V. (1992). *Otorrinolaringología y Afecciones Conexas*. Buenos Aires: Editorial Promedicina.
- Drake, R., Wayne, A. y Mitchell, A. (2010). *Gray Anatomía para estudiantes*. España: Editorial Elsevier.
- Early, K. y Horstaman, S. (1996). Noise Exposure to Musicians during Practice. *Applied occupational and Environmental Hygiene*, 11 (9), 1149- 1153. Recuperado en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1047322X.1996.10389385>
- Fernandes, J. y Pacheco, I. (2008). Estudo da audição de músicos de rock and roll. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(1), 49-54. Recuperado en http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872008000100009&lng=en&lng=pt.10.1590/S0104-56872008000100009.
- Fuente, A. y Hormazábal, X. (2007). Evaluación de la discriminación del habla y resolución temporal em um grupo de adultos mayores hispanohablantes. *Revista Chilena de Fonoaudiología*. 8(1), 35-55.
- Fusco, S. (1981). *Práticas de redução do ruído industrial: curso apostilado*. Belo Horizonte: ECOS.
- Ganime, J., Almeida da Silva, L., Robazzi, M., Valenzuela S. y Faleiro, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. *Revista Enfermería global*, 19. Recuperado en http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412010000200020&script=sci_arttext

- Gil, P., Rodríguez, F. y Poch, J. (2006). Anatomía y Fisiología Clínica del Oído en Poch, J. (Ed.). *Otorrinolaringología y Patología Cervicofacial*. 33-38. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Ginger, R., Mátefi, L., Catillón, R., Laudis, N. y Guyot, J. (2005). La audición en el músico de la orquesta sinfónica. Un seguimiento de 20 años en 78 músicos. *Revista Ac. Ec. ORL* 4(1).
- Gómez, O. y Ángel, R. (2006). Bases de anatomía y fisiología: oído externo, oído medio, oído interno, vías centrales auditivas y el sistema vestibular en Gómez, O. (Ed). *Audiología Básica*. 31–51. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. Bogotá.
- Herráiz, C. (2007). Acúfenos e Hiperacusia en Suárez, C., Gil-Carcedo, L., Marco, J., Medina, J., Ortega, P. y Trinidad, J. (Ed.). *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Holgers, K. y Barreñas, M. (2007). Audiological rehabilitation programmes and the CIF en Luxon, L. y Prasher, D. (Ed). *Noise and its effects*. England: Editorial Wiley.
- Huanca, D. (2004). Emisiones otoacústicas para evaluación auditiva en el periodo neonatal y pre escolar. *Revista Paedriátrica*, 6 (1). Recuperado en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatrica/v06_n1/pdf/a06.pdf
- Instituto de Salud Pública (2012). *Instructivo para la aplicación del D.S. N° 594/99 del Minsal, Título IV Párrafo 3° Agentes Físicos-Ruido*. Santiago, Chile.
- Jaramillo, A. (2007). *Acústica: La ciencia del sonido*. Medellín: Editorial ITM.
- Jofré, D., De la Paz, F., Platzer, L., Anabalón, J., Grasset, E. y Barnafi, N. (2009). *Evaluación de la exposición a ruido social en jóvenes chilenos*. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 69(1), 23-28. Recuperado en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0718-48162009000100005
- Knight, R. y Baguley, D. (2007). Physical characteristics of sound en Luxon, L. y Prasher, D. (Ed.). *Noise and its effects* (1-12). England: Editorial Wiley.
- Kryter, K. (2013). *The effect of noise on man*. United, Kingdom: Editorial Elsevier.
- Laitinen H. (2005). Factors affecting the use of hearing protectors among classical music players. *Noise y Health*, 7(26). Recuperado en <http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2005;volume=7;issue=26;spage=21;epage=29;aulast=Laitinen>
- Laitinen, H., Toppila, E., Olkinuora, P. % Kuisma, K. (2003). Sound exposure among the Finnish National Opera personnel. *Applied occupational and Environmental Hygiene*, 18(3), 177-82. Recuperado en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12573963>
- Le Vay, D. (2008). *Anatomía y Fisiología Humana*. Estados Unidos: Editorial Paidotribo.
- López, A., Fajardo, G., Magaña, R., Mondragón, A. y Robles, M. (2000). *Hipoacusia por ruido: un problema de salud y de conciencia pública*. Facultad de Medicina UNAM. 43(2). 41-43.

- Lüders, D., Giglio de Oliveira, C., Bender de Moreira, A., Ribasa, Â. y de Contob, J. (2014). Music students: conventional hearing thresholds and at high frequency. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 80(4), 296-304. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1808869414000287>
- Maqueda Blasco J., Ordaz Castillo E., Cortés Barragán R.A., Gamo González M.F., Bermejo García E., Silva Mato A., Asunsolo del Barco A. (2010). *Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud*. Madrid.
- Maqueda, J., Cortés, R., Ordaz, E., Asúnsolo, A., Silva, A., Bermejo, E. y Gamo, M. (2010). Revisión sobre la evidencia de la relación entre exposición profesional al ruido y efectos extrauditivos no cardiovasculares. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 56(128). 49-71. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2010000100005
- Marchiori, L y Melo, J. (2001). Comparação das queixas auditivas com relação à exposição ao ruído em componentes de orquestra sinfônica. *Pró-Fono*, 13(1), 9-12. Recuperado en <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xisynextAction=Inkybase=LILACSyexprSearch=362975yindexSearch=IDylang=p>
- Martin, M. y Summers, I. (1999). *Dictionary of Hearing*. London: Editorial Whurr.
- Martos, F., Desongles, J., López, J., Bullejos de la Higuera, M., Gassó, T., Silva, L., Navarro, J., Mesa, V., Blasco, J., Gonzáles, P., León, J., Arcas, M. (2006). *Temario Específico de Auxiliares*. España: Editorial Mad.
- Mateo, P (1999). *La prevención del ruido en la empresa*. Madrid: FC Editorial
- Mateo, P. (2007). *Gestión de la higiene industrial de la empresa*. Madrid: FC Editorial.
- Mendes, M., y Morata, T. (2007). Exposição profissional à música: uma revisão. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 12(1), 63-69. Recuperado en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-80342007000100012&script=sci_arttext
- Millán, J. (2012). *Instalaciones de megafonía y sonorización*. Madrid, España. Editorial Paraninfo
- Ministerio de la protección social. (2010). Estado del arte Vigilancia epidemiológica de los efectos en salud por la contaminación por ruido ambiental. *Informe Quincenal Epidemiológico Nacional* 15(11). Bogotá
- Minsal (2011). *Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido (PREXOR)*. Santiago, Chile.
- Miyara, F. (s.f.). *Niveles Sonoros*. Recuperado en <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>
- Morera, C. y Marco, J. (2006). *Lecciones de Otorrinolaringología aplicada*. Barcelona: Editorial Glosa S. L.

- Mostafapour, S., Lahargoue, K. y Gates, G. (1998). *Noise induce hearing loss in young adults: The role of personal listening advices and other sources of leisure noise*. *Laryngoscope*. 108-113.
- Murillo, IC. (2007). How does noise effect us? In our healt, life styles and environs. *Revista de Enfermería*. 30(10). 13-20.
- Muzat, A. (2007). Enviromental noise, sleep and healt. *Sleep Medicine Reviews*. 11(2). 135-142. Recuperado de [http://www.smrj-journal.com/article/S1087-0792\(06\)00105-5/abstract](http://www.smrj-journal.com/article/S1087-0792(06)00105-5/abstract)
- Namuur, F., Fukuda, Y., Onishi E. y Toledo, R. (1999). Avaliação auditiva em músicos da Orquestra Sinfônica Municipal de São Paulo. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 65(5). 390-395.
- Obediente, E. (1998). *Fonética y Fonología*. Venezuela: Editorial Ilustrada.
- O'Brien, I., Driscoll, T., Williams, W. y Ackermann, B. (2014). A clinical trial of active hearing protection for orchestral musicians. *Journal of Occupational Environmental Hygiene*. 11(7). Recuperado en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24433326>
- OMS (2013). *Sordera y Pérdida de Audición*. Recuperado en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
- Palastanga, N., Field, D. y Soames, R. (2007). *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento*. Editorial Paidotribo, México.
- Parraga, M., Garcia, T. (2005) El ruido y el diseño de un ambiente acústico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*. 8(2) 83-85. Perú.
- Pawlaczyk-Łuszczynska, M., Dudarewicz, A., Zamojska, M. y Sliwińska-Kowalska, M. (2010). Risk assessment of hearing loss in orchestral musicians. *Revista Med Pr*. 61(5). 493-511. Recuperado en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21341518>
- Peña, A. (2008). Bases fisiopatológicas del tratamiento del tinnitus neurosensorial: Rol del sistema auditivo eferente. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. 68. 49-58. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0718-48162008000100008
- Pedemonte, M y Narins, P. (1999). Las células ciliadas de la cóclea, un ejemplo de transducción bidireccional. *Acta de Fisiología* 5. 79-107. Recuperado en <http://163.178.103.176/CasosBerne/2bSNervioso/Caso8-2/HTMLC/CasosB2/6/colea6.htm>
- Platzer, U., Iñiguez, R., Cevo, J. y Ayala, F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 67(2), 122-128. Recuperado de

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0718-48162007000200005yIng=esytIng=es.10.4067/S0718-48162007000200005

- Poch, J. (2005). *Otorrinolaringología y Patología Cervical*. Buenos Aires, Madrid: Editorial Panamericana.
- Poch, J. y Gil, P. (2003). Fisiología Coclear en Vallejo, L. (Ed.). *Hipoacusia neurosensorial*. 1-9. Barcelona: Editorial Masson.
- Postigo, A. (2004). Implantes cocleares y rehabilitación en García, R. (Ed.). *El profesor de la audición y lenguaje ante el nuevo milenio*. 204-210. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Radomskij, P. (2007). Measurement of noise en Luxon, L. y Prasher, D. (Ed.). *Noise and its effects*. 13-43. England: Editorial Wiley.
- RAE (2014). *Real Academia Española*. Recuperado en <http://www.rae.es/>
- Rappaport, J. y Provençal, C. (2002). Neuro-otology for Audiologists Katz, J., Burkard, R., Medwetsky, L. (Ed). *Handbook of CLINICAL AUDIOLOGY*. 10-17. Estados Unidos: Editorial Lippincott Williams y Wilkins.
- Rintelmann, W. y Borus, J. (1968). Noise-Induced Hearing Loss and Rock and Roll Music. *Arch Otolaryngol*. 88(4) 377-385. Recuperado en <http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=601819>
- Rodriguez, F., Iglesias, M. y Poch, J. (2006). Semiología general de las enfermedades del oído en Poch, J. (Ed.). *Otorrinolaringología y Patología Cervicofacial*. 33-38. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Rodrigues de Fairs y Suzuki, F. (2008). Pure tone audiometry with and without specific ear protectors. *Revista Brasileira de Otorrinolaringología*. 74(3). 417-422. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72992008000300017yscript=sci_arttextyIng=en.
- Roncoli, E. (1991). Efectos clínicos del ruido en Buniak, H. (Ed.). *Hipoacusia*. 29-43. Rosario: Editorial Juris.
- Rosendo, D. (1986). Trauma acústico en Real Academia Nacional de Medicina (Ed.). *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*. 329-367. España
- Royster, J., Royster, L. y Killion, M. (1991). Sound exposures and hearing thresholds of symphony orchestra musicians. *Journal of the Acoustical society of America*, 9(6). 793-803. Recuperado en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1918623>
- Sánchez, M. (2007). *Especialización en Audición y Lenguaje*. Editorial Publidisa. España.

- Sánchez, M., Valenzuela, J., Fontecilla, H. (2014). Metodologías para obtener la dosis de ruido diaria (DRD) Sección Ruido y Vibraciones. Departamento Salud Ocupacional. Instituto de Salud Pública de Chile. Chile
- Santirso, S. (2013). Evaluación del riesgo de desarrollar hipoacusia en el colectivo de alumnos de un conservatorio de música. Universidad internacional de la Rioja. España.
- Santoni, C. y Fiorini, A. (2010). Pop-rock musicians: Assessment of their satisfaction provided by hearing protectors. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76, 454-461. Recuperado en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-86942010000400009yscript=sci_arttext&lng=en
- Sendra, J. (1997). *El problema de las condiciones acústicas de las iglesias: Principios y propuestas para la rehabilitación*. Sevilla, Editorial Universidad de Sevilla.
- Smith, A. y Broadbent, D. (1992). *Non-auditory effects of noise at work: a review of the literature*. United Kindong.
- Terreros, G., Wipe, B, León, A. y Délano, P. (2013). Desde la corteza auditiva a la cóclea: Progresos en el sistema eferente auditivo. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 73(2). Santiago, Chile
- Urroz, C. (1991). *Elementos de anatomía y fisiología animal*. Costa Rica: Editorial UENED.
- Valero, I., Riaño, M. y Rodríguez, F. (2014). Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral. *Revista Medicina y Seguridad del Trabajo*. 60. 313-321. Recuperado en http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2014000200004yscript=sci_arttext
- Valtueña, J. (2002). *Enciclopedia de la ecología y la salud*. España. Editorial SAFELIZ S.
- Wilson, C. (1989). *Noise control: measurement, analysis, and control of sound and vibration*. Estados Unidos: Editorial Harper y Row Limited.

XI. ANEXOS

1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Descripción del estado auditivo de un grupo de músicos chilenos”

Tutor Principal: Macarena Bowen Moreno
Investigadores: Claudio Hernández G. – Nataly Romero G. – Camila Zura V.
Institución: Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina. Universidad de Chile.
Teléfonos: 82720867 – 82388664 – 74260743.
Mail de Contacto: claudio.herguz@gmail.com - natalyromero.ga@gmail.com
mila.zura.91@gmail.com

Invitación a participar: Le estamos invitando a participar en el proyecto de investigación “Caracterización del estado auditivo de un grupo de músicos chilenos”, debido a que nos interesa poder aportar al conocimiento y a la calidad de vida del músico a través de la caracterización auditiva de estos.

Objetivos: Esta investigación tiene por objetivo describir como la música puede impactar en la audición de un músico, determinando los principales síntomas que les genera la exposición constante a ruido, además de las conductas auditivas comunes entre ellos que pueden favorecer la pérdida de audición. El estudio incluirá a un número total de 30 músicos con experiencia mayor de 3 años, todos habitantes de Chile.

Procedimientos: Si Ud. acepta participar de este proyecto, será sometido a una evaluación audiológica completa que incluye procedimientos tales como la realización de otoscopia (Observación anatomía del oído externo), audiometría tonal (para conocer los umbrales auditivos), Impedanciometría (para conocer el funcionamiento del oído medio y la funcionalidad del reflejo estapedial) y finalmente Emisiones Otoacústicas por producto distorsión. Además, se le pedirá completar un cuestionario de antecedentes para conocer sus conductas auditivas. Para finalizar, solicitamos poder medir la dosis de ruido a la cual usted se encuentra expuesto en una jornada de ensayo.

Riesgos: La realización de los procedimientos anteriormente mencionados no presentan ningún riesgo para su salud.

Costos: Los procedimientos mencionados no presentan costo alguno para Ud. durante el desarrollo de este proyecto.

Beneficios: Además del beneficio que este estudio significará para el progreso del conocimiento, usted se verá beneficiado al conocer el estado de su sistema auditivo, incluyendo la identificación de las conductas de riesgo que pueden ser potencialmente dañinas para su audición.

Compensación: Ud. no recibirá ninguna compensación económica por su participación en el estudio.

Confidencialidad: Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en estricta confidencialidad, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima.

Información adicional: Ud. será informado y se aclararán todas sus dudas si durante el desarrollo de este estudio surgen interrogantes de su parte. Además, cualquier cambio en el protocolo se le informará a la brevedad para que en libertad decida si continúa o no.

Voluntariedad: Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y se puede retirar en cualquier momento comunicándolo a algún integrante del grupo evaluador, sin que ello signifique modificaciones en el estudio.

Complicaciones: El someterse a este estudio no genera complicaciones para usted.

Derechos del participante: Si usted requiere cualquier otra información sobre su participación en este estudio puede comunicarse con el tutor principal o algunos de los investigadores mencionados en la primera página, en los teléfonos entregados. Si lo desea puede escribir a los mails entregados.

Otros Derechos del participante: En caso de duda sobre sus derechos debe comunicarse con el Presidente del “Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos”, Dr. Manuel Oyarzún G., Teléfono: 2-978.9536, Email: comiteceish@med.uchile.cl, cuya oficina se encuentra ubicada a un costado de la Biblioteca Central de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile en Av. Independencia 1027, Comuna de Independencia.

Conclusión: Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para participar en el proyecto “Caracterización del estado auditivo de un grupo de músicos chilenos”.

Nombre del sujeto
Rut.

Firma

Nombre de informante
Rut.

Firma

Nombre del investigador
Rut.

Firma

Santiago, _____ de _____ de 2015

2. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

I. Antecedentes personales

Nombre: _____ Edad: _____

Fecha de Nacimiento: _____ Sexo: (F) (M)

Dirección: _____ Comuna: _____

Región: _____ Teléfono: _____

Email: _____

Ocupación/Profesión: _____

Si usted es estudiante, ¿Qué carrera estudia/año? _____

Características acústicas del lugar de residencia: () Sin ruido() Con ruido leve() Con ruido moderado() Con ruido excesivo**II. Antecedentes mórbidos**

¿Sufre de alguna enfermedad crónica?

() Sí ¿Cuál (es)? __________ () No

¿Consumo constantemente algún medicamento?

() Si ¿Cuál

(es)?: _____

() No

¿Presenta algún problema de audición?

() Sí ¿Cuál(es)? _____() No

¿Ha tenido alguna de estos antecedentes otológicos? (Marque con una X):

<input type="checkbox"/>	Otitis
<input type="checkbox"/>	Dolor de oído
<input type="checkbox"/>	Picazón de oído

	Presencia de líquido en oído
	Sensación de oído tapado
	Perforación timpánica

Tiene familiares con problemas de audición?

Sí ¿Cuál?/parentesco _____

No

¿Se ha realizado algún examen durante el último año?

Sí ¿Cuál? _____

¿Por qué? _____

No

¿Ha sido sometido a alguna operación? ¿De qué? ¿Cuándo?

Sí ¿De qué? _____

¿Cuándo? _____

No

¿Sufrió alguna vez un golpe en la cabeza?

Sí ¿Cuándo? _____

¿Tuvo alguna consecuencia? _____

No

¿Recuerda haber estado cerca de alguna explosión o ruido fuerte que le haya generado pérdida auditiva?

Sí ¿Cuándo? _____

No

Visitas realizadas a especialistas durante el presente año (marque con una x al profesional al cual asistió):

	Neurólogo	Especificar razón: _____ _____
	Otorrinolaringólogo	Especificar razón: _____ _____
	Fonoaudiólogo	Especificar razón _____ _____

Actualmente, ¿Estás bajo la influencia de algún medicamento o droga?

Sí ¿Cuál? _____

No

III. Antecedentes laborales

Nombre del grupo al cual pertenece: _____

Tipo de música que toca: _____

Instrumento que toca: _____

Dirección del lugar de ensayo: _____

Comuna: _____

Características del lugar del ensayo: Abierto Cerrado

Actividad musical realizada como: Hobbie Actividad laboral

Si es un Hobbie, ¿Cuál es su actividad laboral? _____

¿Cuántos años lleva dedicado a la música? _____

Cantidad de horas de ensayo a la semana (escriba las horas el día que corresponda):

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Horas							

Presencia de descanso entre ensayos (Marque con una X):

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

¿Utiliza protector auditivo en el período de ensayo o presentación? (Marque con una X)

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

¿Por qué? _____

¿Cuál(es)? _____

¿Cuándo? Solo ensayos

Solo presentaciones

Ambas

¿Considera excesivo el Ruido al que está expuesto durante ensayos/presentaciones?

- () Si
() No

¿Realizó otras actividades anteriormente en la cual estaba expuesto a Ruido?

- () Si ¿Cuál? _____ Años _____
() No

¿Tiene algunos de estos síntomas auditivos? (marque con una X):

Síntomas auditivos	Luego de ensayos	En la vida diaria
Sensación de disminución de la audición		
Sensación de pitos o ruidos en el oído		
Sensación de oído tapado		
Sensación de dolor en el oído		
Sensación de distorsión del sonido		
Sensación de “escuchar más fuerte”		
Sensación de molestia ante ruidos fuertes		
Otros síntomas:		

En una escala de 1 a 10 (considerando 1: en nada y 10: en todo) ¿Cuánto siente que estos síntomas afectan su calidad de vida?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Por qué? _____

¿Ha estado expuesto a alguna de las siguientes sustancias? (marque con una X):

<input type="checkbox"/>	Plomo	<input type="checkbox"/>	Etanol
<input type="checkbox"/>	Mercurio	<input type="checkbox"/>	Xileno

	Monóxido de Carbono		Arsénico
	Tolueno		Otros
	Estireno		

IV. Conductas Auditivas

¿Escucha música con un dispositivo?:

Sí ¿Qué dispositivo? _____

¿Cuántas horas al día? _____

No

¿Utiliza audífonos?

Sí ¿De qué tipo?

Inserción

Normal

Supra-aural

No

¿Sube mucho el volumen de la tv o radio?

Sí ¿Por qué? _____

No

¿Tiene algún problema para comprender cuando le hablan?

Sí ¿En qué momento? _____

No

¿La gente le dice o se ha quejado que habla muy fuerte?

Sí ¿En qué momento? _____

No

¿Asiste periódicamente a pubs, discotecas, conciertos?

Sí ¿Con cuánta frecuencia? _____

No

¿Utiliza métodos caseros de limpieza en sus oídos?

Sí ¿Cuál? _____

No

En una escala del 1 al 10 (considerando 1: nada y 10: mucho) ¿Cuánto le preocupa tu audición?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Por qué?

En una escala del 1 al 10 (considerando 1: nada y 10: mucho) ¿Cuánto siente que la audición es importante en tu vida? (Marca con una X)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Por qué?

En una escala del 1 al 10 (considerando 1: nada y 10: mucho) ¿Cuánto hace para cuidar su audición?

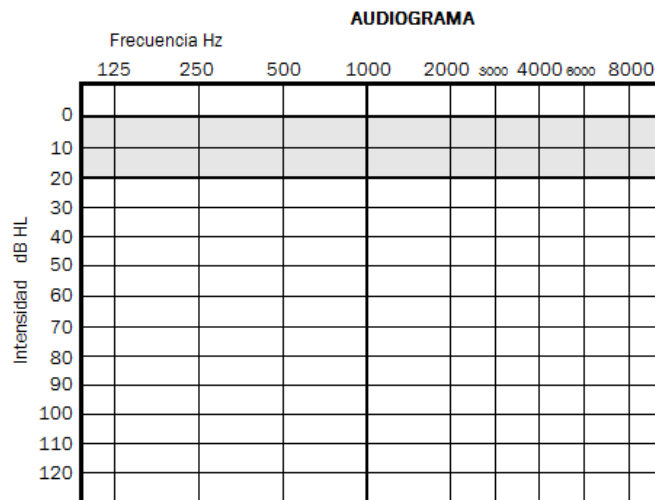
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Por qué?

3. PROTOCOLO DE REGISTRO PARA EXÁMENES AUDIOLÓGICOS

Protocolo Exámenes Audiológicos

Nombre: _____ Edad: _____
 Evaluador: _____ Fecha: _____



PROMEDIO TONAL PURO

PTP	OI	OD
Vía Aérea	dBHL	dBHL
Vía Osea	dBHL	dBHL

DISCRIMINACIÓN DE LA PALABRA

	Lista	dB	%	dB Mkg
OI				
OD				

DPAOE'S

OIDO	FRECUENCIAS (HZ)						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
DERECHO							
IZQUERDO							

TIMPANOMETRÍA

	TIPO DE CURVA
OI	
OD	

REFLEJOS ACÚSTICOS

IPSI	CONTRA		IPSI	CONTRA
		500Hz		
		1000Hz		
		2000Hz		
		4000Hz		

Observaciones: _____

4. DISTRIBUCIÓN DE LOS MÚSICOS SEGÚN BANDA EN LUGARES DE ENSAYO Y PRESENTACIÓN

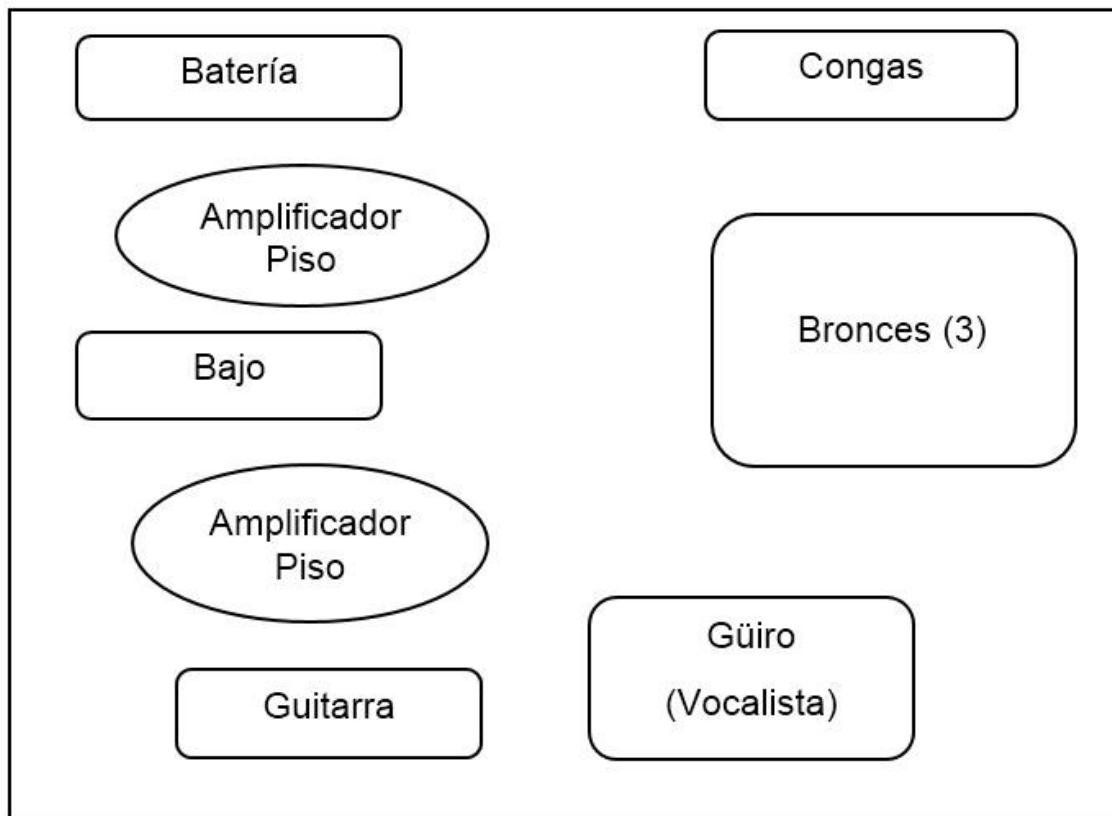


Imagen 1. Distribución de Chorizo Salvaje en ensayo.

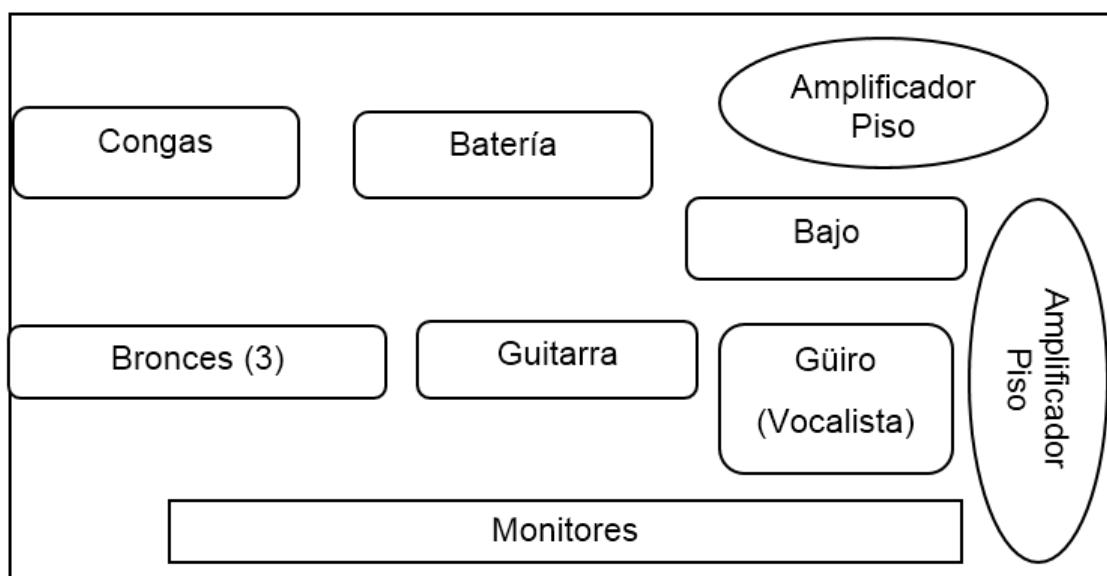


Imagen 2. Distribución de Chorizo Salvaje en presentaciones.

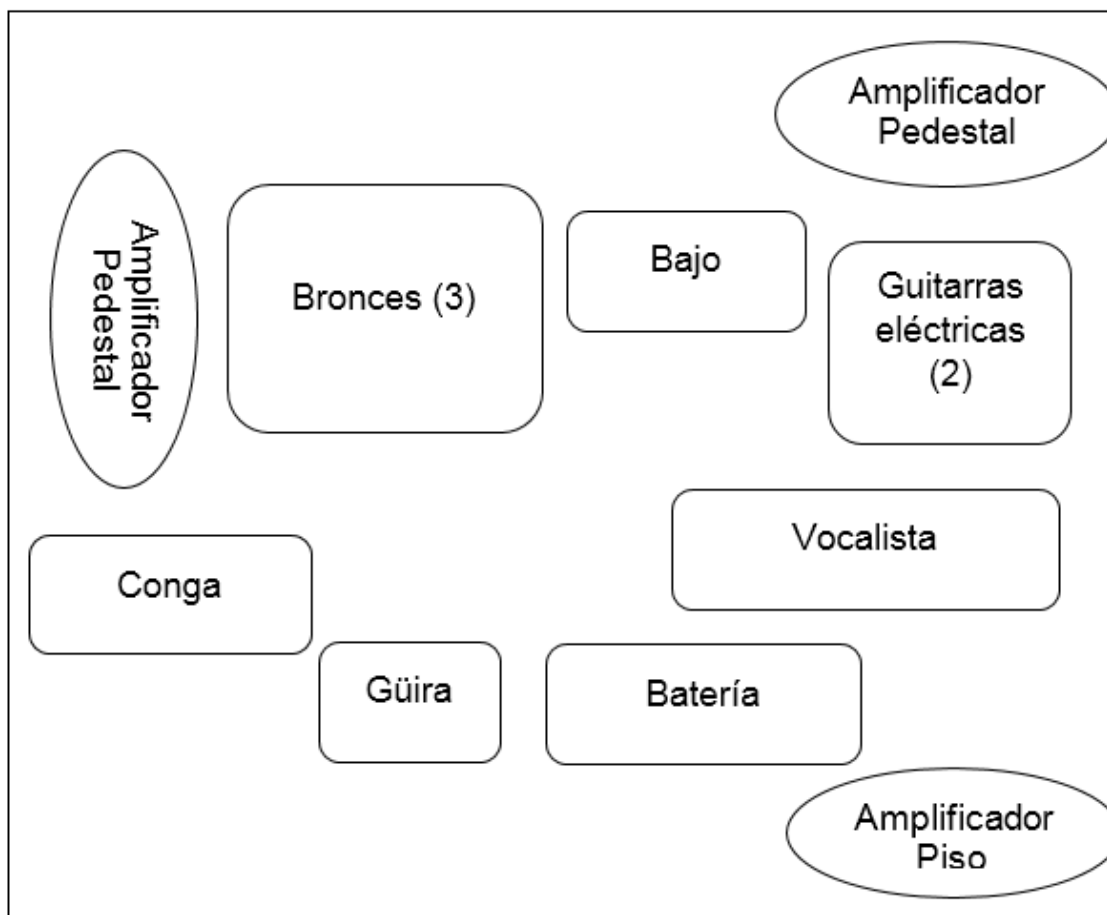


Imagen 3. Distribución de La combo Tortuga durante ensayos.

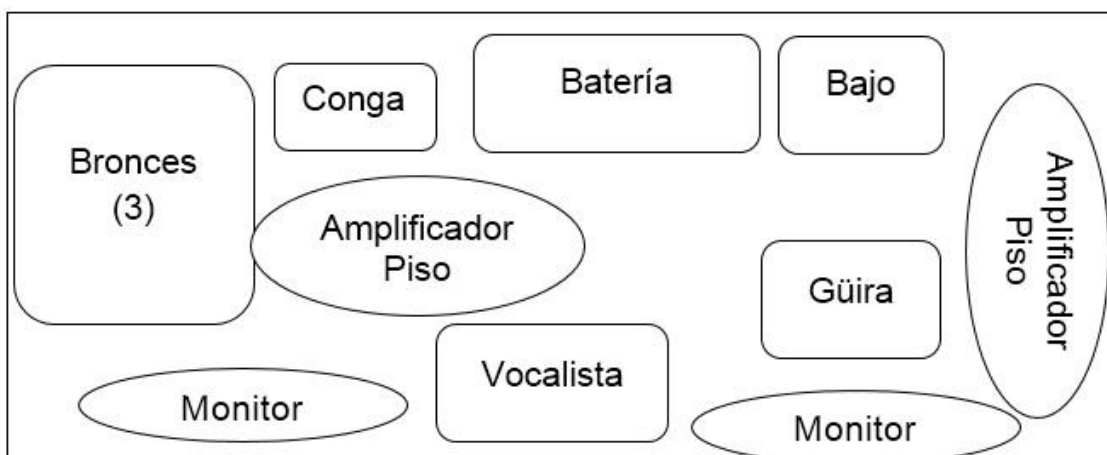


Imagen 4. Distribución durante presentaciones de La Combo Tortuga.

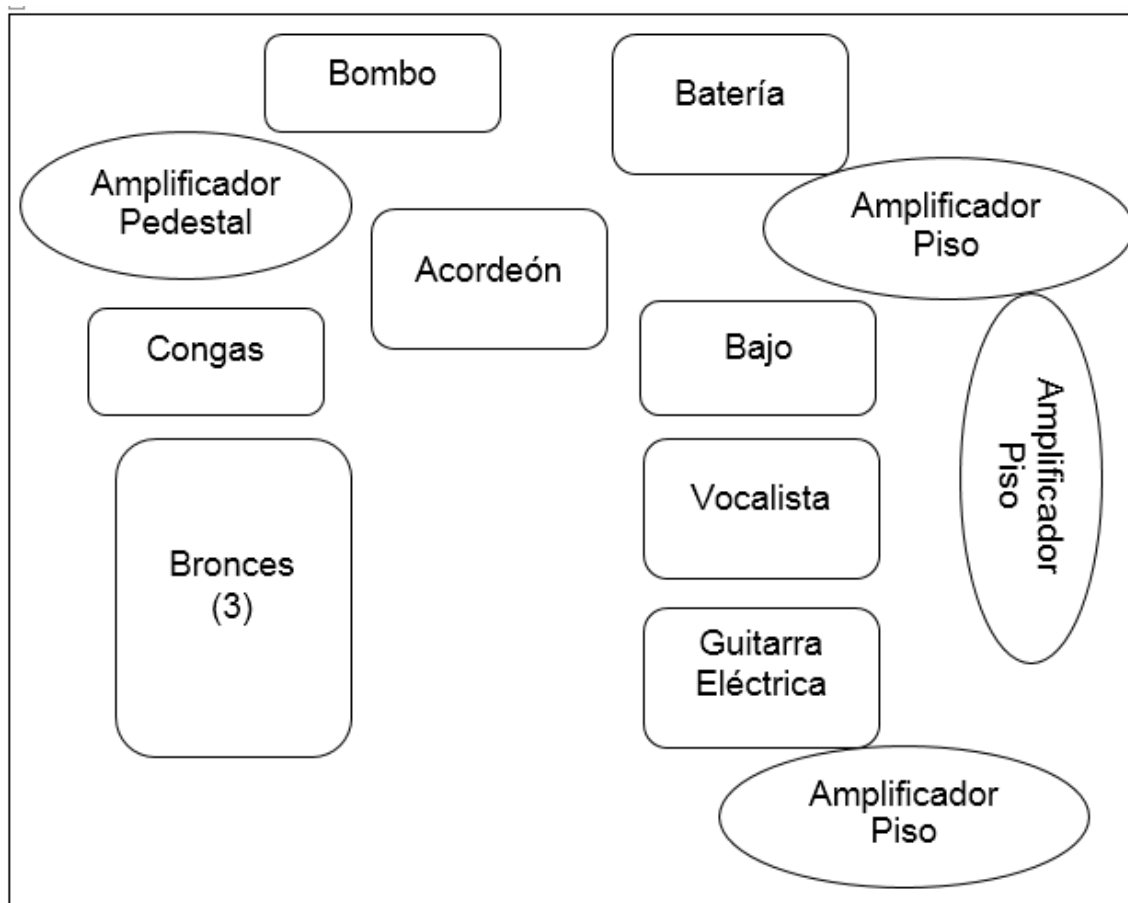


Imagen 5. Distribución de Tomo Como Rey durante jornadas de ensayo.

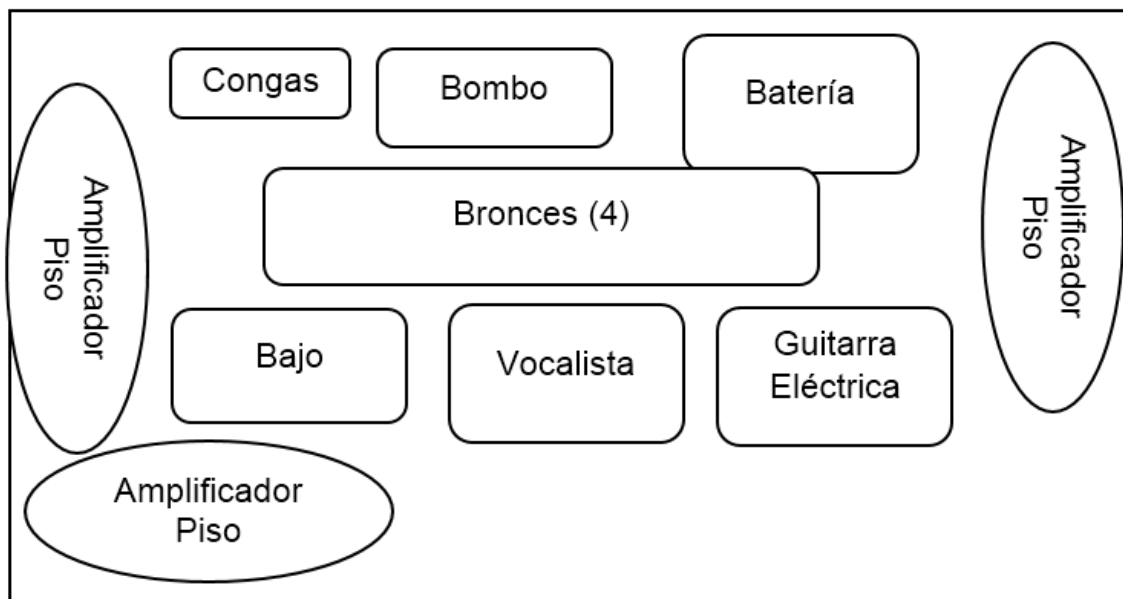


Imagen 6. Distribución durante presentaciones de la banda Tomo Como Rey.

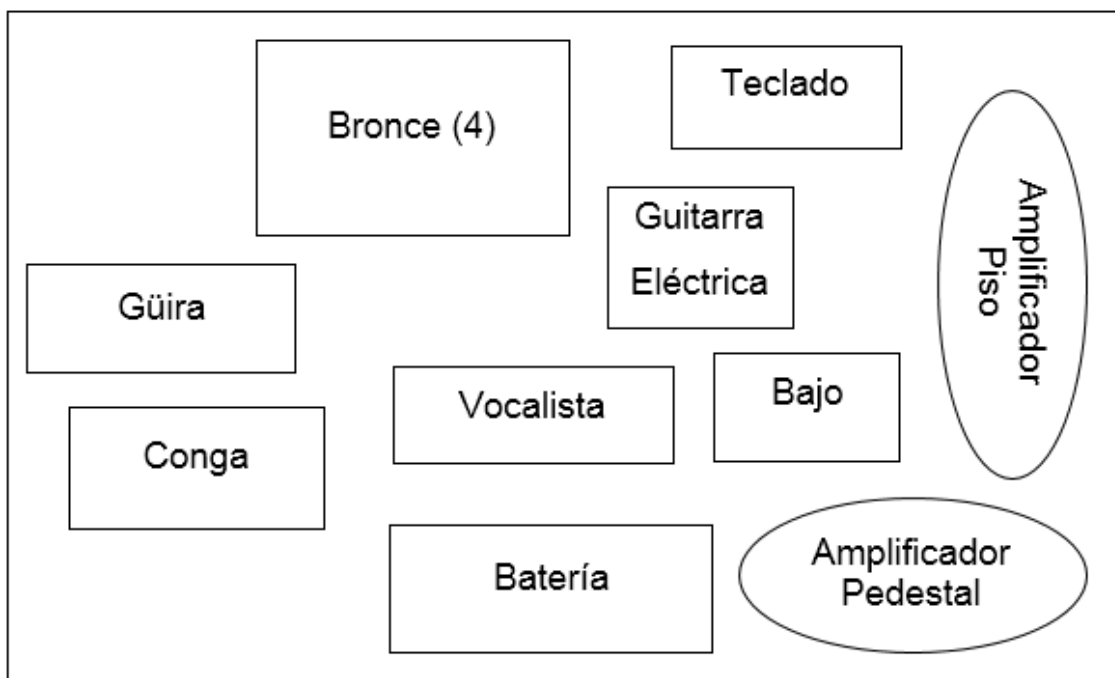


Imagen 7. Distribución banda La Transa durante ensayos.

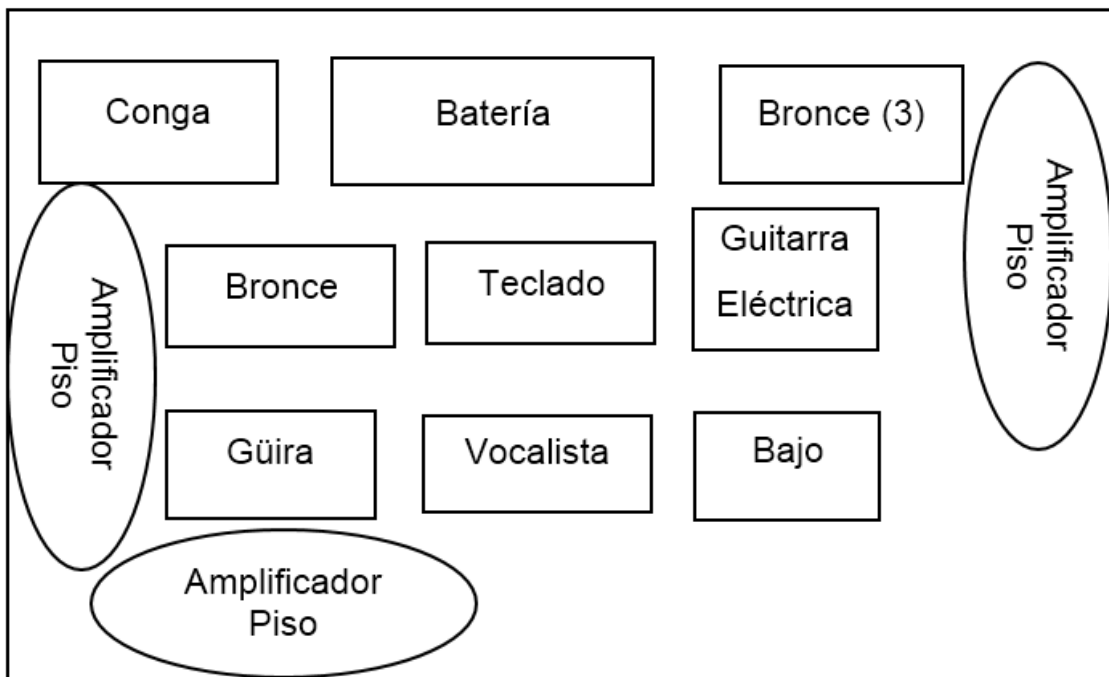


Imagen 8. Distribución de banda La Transa durante jornadas de presentaciones.

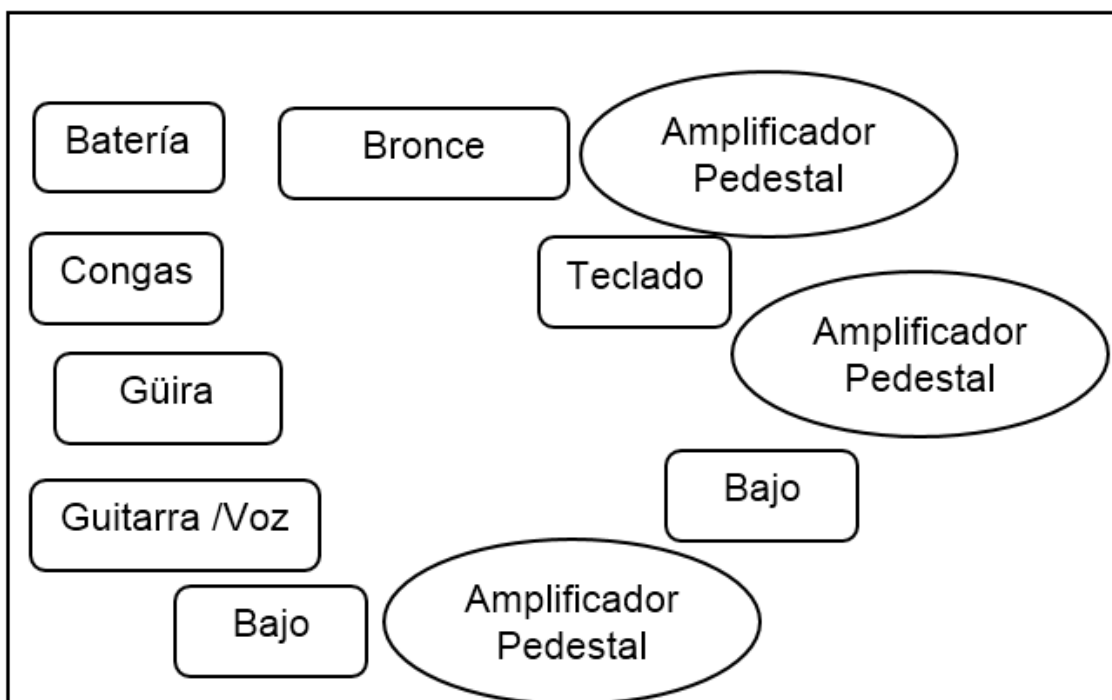


Imagen 9. Distribución de banda Juana Fe durante ensayos.

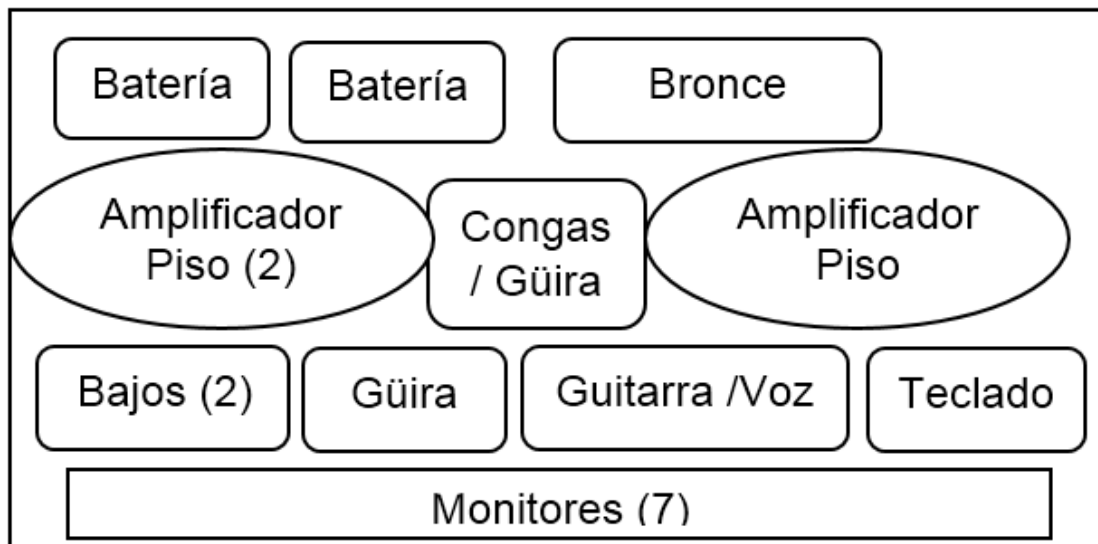


Imagen 10. Distribución durante presentaciones de Banda Juana Fe.

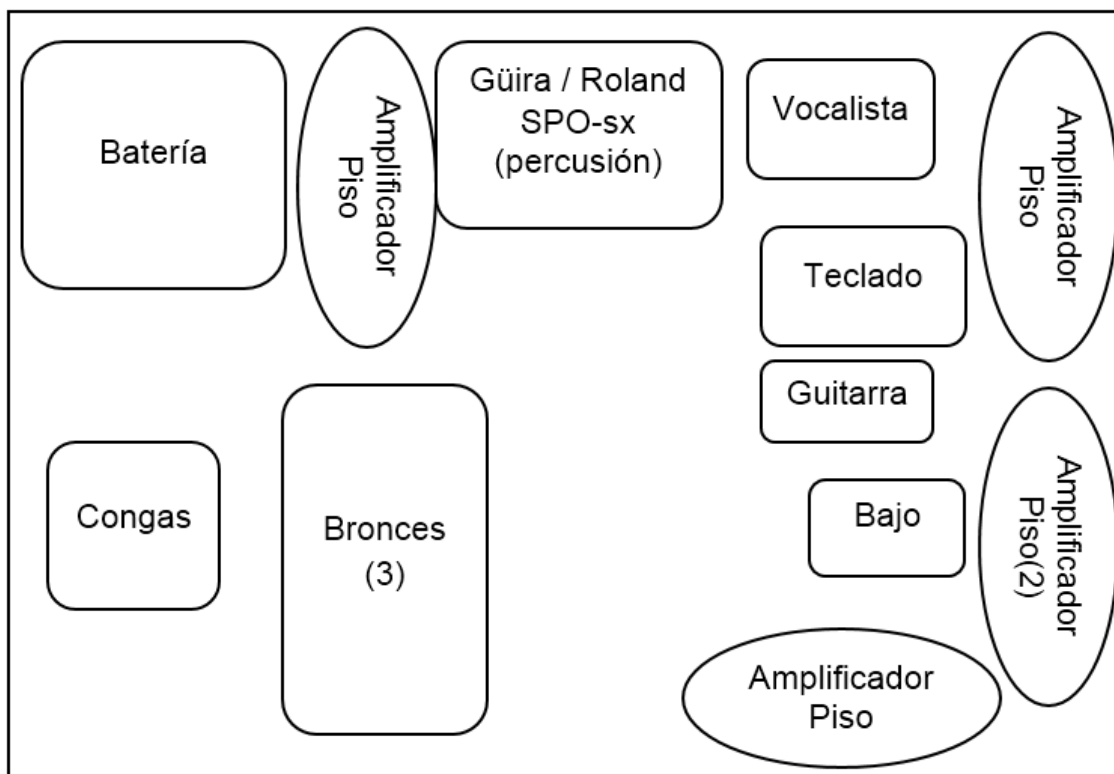


Imagen 11. Distribución durante ensayos de la banda Santa Fera.

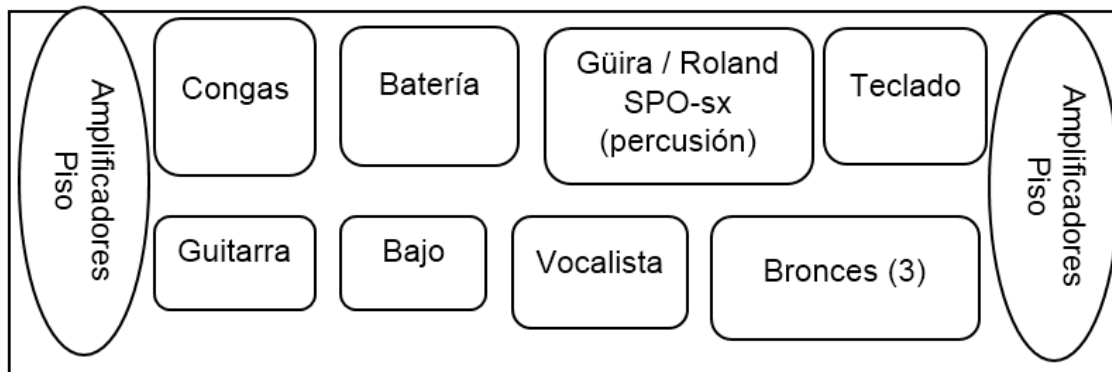


Imagen 12. Distribución en jornadas de presentación perteneciente a banda Santa Fera.

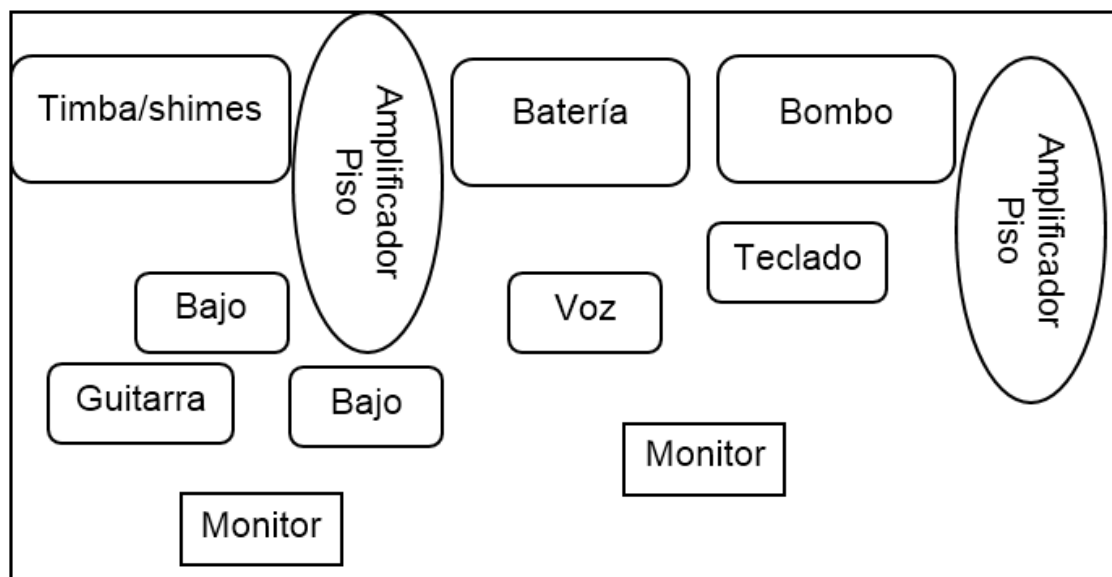


Imagen 13. Distribución de banda Villa Cariño en jornadas de presentación.