

**ESTADO AUDITIVO DE PROFESIONALES EN EL ÁREA DE MÚSICA,
EXPUESTOS A RUIDO.**

ANTEPROYECTO

INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE FONOAUDIÓLOGO

GIRAL ROSANA CLAVIJO VERA

YINA VANESSA PALACIOS PALACIOS

AUTORES DE INVESTIGACIÓN

DOC. MARIA CAMILA PINZÓN

DIRECTORA TRABAJO DE GRADO

ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN

FACULTAD DE FONOAUDIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C, ENERO, 2018

TABLA DE CONTENIDOS

1. Portada
2. Índice de tablas
3. Índice de gráficas
4. Índice de figuras
5. Introducción
6. Problema de investigación
7. Planteamiento del problema
8. Objetivo general
9. Objetivos específicos
10. Justificación
11. Marco de Referencia
12. Marco conceptual
13. Método
14. Tipo de estudio
15. Procedimiento
16. Resultados
17. Conclusiones
18. Referencias
19. Anexos

Índice de Tablas

Tabla 1. *Límites permisibles para exposición al ruido*

Tabla 2. *Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia*

Tabla 3. *Operación de Variables*

Índice de Figuras

Figura 1. Anatomía del oído

Figura 2. Fisiología de la audición

Figura 3. Ubicación de los instrumentos musicales

Figura 4. Medición del ruido en el ambiente

Figura 5. Dosis de ruido por instrumento en intensidad suave (dB)

Figura 6. Dosis de ruido por instrumento en intensidad alta (dB)

Figura 7. Promedio de ruido por instrumento musical en dB.

Figura 8. Otoscopia

Figura 9. Audiometría

Figura 10. Audiometría de Alta Frecuencia

Figura 11. Logaudiometría

Figura 12. Timpanometría

Figura 13. Reflejos Estapediales

Figura 14. Otoemisiones Acústicas

Figura 15. Otoemisiones Acústicas de Alta Frecuencia

Resumen

La salud auditiva y comunicativa hace parte de la salud general, la cual se vive en un marco cotidiano, familiar, institucional, laboral, entre otros; siendo parte de los entornos propicios para el desarrollo del ser humano. Pero aunque existen programas de promoción de la salud auditiva, se han encontrado factores como la música la cual ha sido considerada por diferentes estudios internacionales un factor de riesgo auditivo involucrado en la pérdida auditiva. Por esta razón la finalidad de este proyecto es conocer el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, expuestos a ruido, obteniendo un tipo de estudio descriptivo transversal, en el cual se utilizó una muestra de 27 músicos a los cuales se les aplicó pruebas básicas audiológica y pruebas complementarias, como audiometría de alta frecuencias y otoemisiones acústicas de alta frecuencia. Los resultados arrojaron que de los 27 músicos evaluados, 20 presentan una audición conservada bilateral y los 7 restantes presentan hipoacusia con un descenso en las frecuencias agudas de (4000, 6000 y 8000) de grado leve a moderada, lo que determina según la literatura lesiones producidas por el ruido, sin uso de protección auditiva de forma constante. También se identificó descensos en la audiometría de alta frecuencia con una totalidad de 15 personas teniendo como diagnóstico una hipoacusia sensorial bilateral. En conclusión es importante crear programas de promoción y protección de la salud auditiva para los músicos, ya que la exposición prolongada al ruido puede causar problemas médicos, problemas de salud a nivel físico, emocional y en el estado mental los cuales pueden resultar gravemente afectados por un deterioro auditivo.

Palabras Claves: Salud auditiva, músicos, programas de promoción y protección, factores de riesgos auditivos, pérdida auditiva, pruebas audiológicas.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud en (1946) define la salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Por esta razón, se han creado programas de promoción dirigidos a prevenir la aparición de efectos en la salud que afecte estos estados del individuo, dentro de los cuales se han identificado diferentes programas dirigidos a la conservación de la audición.

El profesional en fonoaudiología se centra en la comunicación humana, sus variaciones y desórdenes a lo largo del ciclo vital de individuos, grupos y poblaciones; dentro de las funciones que realiza el fonoaudiólogo se encuentran más enfocadas a la presente investigación, la promoción de la salud auditiva y la prevención de hipoacusia en la población de músicos, identificando los factores de riesgos individuales y colectivos que puedan afectar la salud auditiva. (Segura Otálora, y otros, 2014)

La salud auditiva y comunicativa hace parte de la salud general, la cual se vive en un marco cotidiano, familiar, institucional, laboral, entre otros; siendo parte de los entornos propicios para el desarrollo del ser humano. En la resolución 0425 de 2008, se estableció el plan de intervención colectivas (PIC), el cual plantea acciones para la promoción de la salud auditiva y comunicativa, de obligatorio cumplimiento, para todos los municipios del país. Aunque la comunicación humana está inmersa en todas las dimensiones establecidas del Plan, las acciones encaminadas a promover la salud comunicativa y prevenir sus alteraciones, se encuentran muy definidas y explícitas en la dimensión de vida saludable y condiciones no transmisibles. (Muñoz Caicedo & Guerrero Jiménez, 2013)

A pesar de la creación de programas de promoción de la salud auditiva y comunicativa, es evidente la presencia de factores como el ruido, influyente en el

deterioro de la audición, que inciden en las pérdidas auditivas, y las cuales son definidas como una alteración específica en el órgano de la audición, causando una alteración a nivel comunicativo, en todos los roles en los que se desempeña el individuo.

La exposición a ruido afecta primordialmente la capacidad del individuo para interactuar, tanto en el trabajo como socialmente, impactando directamente en su calidad de vida, ya que induce a dificultades permanentes en la comunicación y en las relaciones interpersonales, provocando restricción participativa (Romero, 2014 Citado por Anaconda Arvárez, González Losada, & Vela Polindara, 2016).

La Ley 324 de 1996, constituye el Sistema Nacional de Bienestar Auditivo-Comunicativo, con el propósito de integrar acciones multisectoriales en las áreas de salud, educación, trabajo, comunicación y medio ambiente, que permitan adelantar estrategias coordinadas para la promoción del bienestar auditivo comunicativo y la prevención de la discapacidad auditiva comunicativa de la población colombiana, en especial de los grupos más vulnerables. (Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 1996)

En el Plan Decenal de Salud Pública se establece para el año 2021, en su dimensión de vida saludable y enfermedades no transmisibles; promover, desarrollar e implementar una agenda transectorial que eleve como prioridad en las políticas de todos los sectores la promoción de la salud, el control de las Enfermedades No Transmisibles ENT y las alteraciones de la salud bucal, visual, auditiva y comunicativa, a partir de programas socio-sanitarios, así como promocionar la salud auditiva y prevención de pérdida auditivas inducidas por ruido, encaminadas al mejoramiento del bienestar comunicativo promoviendo el desarrollo integral de cada persona. (Plan Decenal de Salud pública, 2012-2021)

Según la búsqueda bibliográfica realizada, en Colombia existen pocos estudios acerca de la exposición auditiva en músicos, especialmente de la Orquesta Sinfónica, dentro de los estudios hallados más cercanos a la presente investigación se encontró un proyecto realizado por la corporación Universitaria Iberoamericana cuyo objetivo era caracterizar el estado auditivo y condición de exposición a ruido de 15 Disc-jockey en la ciudad de Popayán-Cauca, dentro de los resultados se encontró en la audiometría tonal solo 3 presentaron pérdida auditiva mínima y 1 pérdida auditiva leve, los 11 restantes presentaron audición normal, sin embargo se encontró descenso en las frecuencias agudas 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 HZ, en un rango de 10 a 20 dB, frecuencias que se ven afectadas por exposición a ruido a altas intensidades. (Anaconda Narváez, González Losada, & Vela Polindara, 2016)

Otro estudio, realizado por Betancourt, Buriticá y González denominado “Sensibilidad auditiva de adultos jóvenes pertenecientes a una banda sinfónica”, tuvo como objetivo cuantificar mediante diferentes exámenes audiológicos, los efectos en la sensibilidad auditiva de adultos jóvenes después de jornadas académicas de ensayo musical. En los resultados se encontró que todos los músicos del estudio nunca utilizaron protección auditiva y el 89,6% de los estudiantes del estudio no conocían su estado auditivo, también se observó que la gran parte de los músicos presentaron umbrales por debajo de 20 dB mientras que los restantes casi un cuarto de los participantes presentó umbrales de audición por encima de los 20 dB en las frecuencias de 3.000, 4.000 y 6.000 HZ. (Betancourt Gonzales , Buritica Pulido, & Gonzalez Salazar, 2016)

Otro de los estudios encontrados fue el de Ramos, llamado “Análisis de factores de riesgo para músicos y trabajadores en producción musical” el cual tiene como objetivo realizar un análisis de riesgos laborales en músicos y productores musicales en su lugar de trabajo con el propósito de establecer métodos de implementación y control de los riesgos

más representativos. Como resultados de la investigación se evidencio que existe tres grandes grupos de peligros a los que se ven enfrentados los músicos y productores musicales: posturas, movimientos repetitivos y ruido, ya que se evidencia exceso de contaminación auditiva en las salas de ensayo y fatiga auditiva en estudios de grabación caseros. (Ramos Castañeda, 2015)

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es relevante mencionar que no se encontraron referencias acerca de estudios sobre exposición auditiva en músicos de Colombia especialmente en la ciudad de Bogotá, por lo tanto la presente investigación busca describir el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia.

Planteamiento del problema

La exposición a ruido se considera uno de los principales factores de riesgo involucrados en la pérdida auditiva relacionada con el trabajo. La pérdida auditiva inducida por ruido afecta la capacidad del individuo para interactuar socialmente, afectando directamente su calidad de vida, puesto que induce dificultades permanentes en la comunicación y en las relaciones interpersonales, provocando aislamiento social (Romero, R. 2014 Citado por (Anaconda Narváez, González Losada, & Vela Polindara, 2016)

Cuando se presenta una pérdida auditiva, se da una alteración irreversible, que puede generar a largo plazo, una discapacidad comunicativa. La exposición a ruido se considera uno de los principales factores de riesgo, que puede causar pérdida auditiva. Según la Organización Mundial de la Salud el 50% de jóvenes se expone a niveles de ruido, a causa del uso de dispositivos de audio personales. En el mundo 360 millones de personas presentan problema de audición, lo que representa un 5,3% de la población

mundial, cerca de 250 millones presentan pérdida auditiva de moderada a profunda en ambos oídos y 40% de las personas necesitan de ayudas técnica auditiva y menos de una la tiene. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

En la literatura se describe como pérdida auditiva un deterioro transitorio y permanente del umbral auditivo asociado al uso excesivo de dispositivos de audio, además de una mayor presencia de tinnitus (ruido en los oídos), el cual se ha establecido como un indicador de daño coclear después de la exposición crónica a música a alto volumen, así como un precursor de la hipoacusia inducida por ruido.

En general, la pérdida auditiva está asociada también a la presencia de cefalea, hipertensión arterial, desconcentración, trastornos del aprendizaje, trastorno de impulsividad, ansiedad y depresión, entre otros. (Hernández Sánchez, 2013)

Según el Departamento Administrativo Nacional de estadísticas (DANE), en Colombia (2001) cerca de 450 mil colombianos tienen limitaciones auditivas, es decir, 2,6 millones, de los cuales el 17,3% tienen limitaciones auditivas por exposición a ruidos superiores a los 85 dB. (Pinilla, Castro & Velandia, 2016)

Por esta razón, en Colombia se han establecido normativas que permiten determinar los valores mínimos de control y seguridad en cuanto a la transmisión de ruido, los límites permisibles según la normativa, los cuales se encuentran en la siguiente tabla. **(Tabla 1)** *Límites permisibles para exposición al ruido*

Decibeles	Horas
85 dB	8 horas
90 dB	4 horas
95 dB	2 horas
100 dB	1 hora

Nota. Los valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido. Adaptado de la “resolución número 1792 de 1990” Seguros de riesgos laborales suramericana S.A, 2018.

Según lo anterior, es importante mencionar que estudios realizados con músicos instrumentistas de diecinueve orquestas sinfónicas, reportan resultados recopilados en una encuesta aplicada, en la cual se reporta: el 50% de músicos se queja de fatiga o problemas auditivos, también se dice que el 24% de los músicos han consultado a un otorrinolaringólogo, el 11% presenta acufenos temporales o permanentes, un 70% de los casos presenta dolor en el oído y un 38% presenta alguna molestia auditiva tras los ensayos colectivos. En la encuesta realizada se menciona que muchos de los músicos dejan de usar los protectores auditivos después de probarlos, y solamente de un 3% a un 15% de los músicos los utilizan siempre o habitualmente. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014)

Por lo tanto, el Consejo Nacional de Riesgos Profesionales creó la Comisión Nacional para el Desarrollo de Normas Técnicas de Protección de la Salud de los Trabajadores, mediante Acuerdo No. 004 de 2001, quienes junto con la Comisión Nacional para el Desarrollo de Normas Técnicas de Protección de la Salud de los Trabajadores, revisó el tema de elementos de protección personal y presentó recomendaciones al Ministerio de la Protección Social para su reglamentación. (Pinilla, Castro & Velandia, 2016)

Esta reglamentación justifica los requerimientos para la selección, suministro, uso y mantenimiento del equipo de protección personal, para los trabajadores, en el marco de los programas de salud y seguridad en el trabajo (SST), con el propósito de garantizar que el tipo de protección escogida reduzca los efectos nocivos en la salud de los trabajadores, generados por la exposición a los riesgos existentes en el lugar de trabajo. (Pinilla, Castro & Velandia, 2016)

De acuerdo con lo anterior, en Colombia según el Ministerio de Salud, es prioridad de la salud pública realizar tamizajes auditivos organizados, como una medida de aplicación sistemática o universal, de igual forma, las entidades prestadoras de Salud como las EPS, IPS y ARL deben disponer de la capacidad instalada (infraestructura, recurso humano, capacidad de sostenimiento y tecnología actualizada y apropiada) en los servicios de salud para atender integralmente a la población que requiere los servicios de audiología y fonoaudiología a través de redes integradas. (Ministerio de Salud y protección, 2016)

Por ende, para que se contemple un adecuado bienestar auditivo y comunicativo, es importante planear y ejecutar acciones de promoción de la salud y prevención de los factores de riesgos a los que se está expuesto como: exposición a ruidos fuertes, deterioro por la edad, nacimientos prematuros, transmisión hereditaria, medicamentos ototóxicos, los cuales atentan contra el óptimo funcionamiento del oído. Una salud auditiva óptima, contribuye al desarrollo del ser humano en sus expresiones culturales, lingüísticas, socio-afectivas, personales, en el pensamiento y en el conocimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ve la necesidad de ampliar la información en los músicos especialmente de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, ya que según las fuentes bibliográficas no existe información suficiente que describa qué está pasando actualmente con la exposición al ruido y que medidas de promoción y prevención se están tomando para un adecuado cuidado auditivo, ya que se enfrentan a largas jornadas de trabajo expuestos a la música.

Problema de investigación

¿Cuál es el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, expuestos a ruido?

Objetivo general

Identificar el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia expuestos a ruido, a partir de un estudio transversal, con el fin de prevenir alteraciones auditivas a futuro.

Objetivos específicos

Describir el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, a través de la aplicación de pruebas audiológicas.

Determinar el nivel de exposición de ruido a los que se exponen los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia en su jornada de ensayo.

Observar el conducto auditivo externo y la membrana timpánica a través de la otoscopia.

Determinar los umbrales auditivos de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia a través de la audiometría.

Determinar el funcionamiento de oído medio y del reflejo estapedial de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, a través de la aplicación de la prueba de inmitancia acústica.

Determinar el funcionamiento de las células ciliadas externas e internas de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia a través de la aplicación de la prueba de otoemisiones acústicas.

Justificación

La pérdida auditiva inducida por ruido afecta principalmente la capacidad del individuo para relacionarse socialmente impactando directamente la calidad de vida, esta consecuencia está determinada por el impacto en su comunicación y en la calidad de sus interacciones sociales. La pérdida auditiva por exposición a ruido es uno de los diez desórdenes físicos relacionados con el trabajo y diferentes estudios se han enfocado en la relación existente entre esta exposición a ruido de alta intensidad y el posible daño auditivo en trabajadores en el área industrial, lo que ha llevado a crear una serie de medidas preventivas dirigidas a impedir que ocurra el daño auditivo por razones laborales. (Valenzuela et al, 2007)

En Chile, se realiza un estudio acerca del estado auditivo de los músicos chilenos, en el cual describen las condiciones ambientales que pueden alterar el rendimiento auditivo en los músicos, este estudio se realiza debido a que no existen evidencias relacionadas con este tema, por lo cual el estudio busca hacer una aproximación acerca del ambiente laboral de los músicos Chilenos. (Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015)

Así mismo países como Colombia, se han ido acercando al tema, realizando estudios con individuos vinculados a este tipo de ambientes laborales, es el caso del estudio que se llevó a cabo con 15 Disc. Jockey en la ciudad de Popayán, el cual describe el estado auditivo de los músicos; y como a la fecha no se encuentran programas de detección y prevención consolidados y aplicados en estos ambientes laborales. (Anaconda Narváez, González Losada, & Vela Polindara, 2016)

Por esta razón, la presente investigación surge gracias a la importancia que tiene tanto para los músicos como para profesionales y para la comunidad en general, el conocer

acerca de las consecuencias de una exposición continua a ruido, y las medidas de prevención que se tienen para la exposición a ruido.

Es así que la investigación parte de dos mediciones básicas objeto de análisis, una basada en la exposición contextual a ruido y la segunda una valoración auditiva de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, utilizando pruebas audiológicas clínicas para caracterizar el estado auditivo de la población evaluada. La primera de ellas teniendo en cuenta mediciones a nivel de sonometría y dosimetría y la segunda teniendo como unidad de análisis exámenes de diagnóstico audiológico (Audiometría, audiometría de alta frecuencia, Logaudiometría, Inmitancia Acústica, otoemisiones acústica en rango de 1KHz-8 KHz y Otoemisiones Acústicas de 8 KHz a 10 KHz).

Marco teórico

La Fonoaudiología según la ley 376 de 1997 se define como una profesión autónoma e independiente de nivel superior universitario con carácter científico, interesada en cultivar el intelecto, ejercer la academia y prestar los servicios relacionados con su objeto de estudio siendo esta la comunicación humana, en los procesos comunicativos del hombre, los desórdenes del lenguaje, el habla y la audición, las variaciones, las diferencias comunicativas y el bienestar comunicativo del individuo, de los grupos humanos y de las poblaciones. (Congreso de Colombia, 1997)

Según la ASHA citado por Cuervo (1999) “el alcance de la práctica Fonoaudiológica se evalúa por 14 acciones determinadas por suministro de servicios de tamizaje, consultoría, consejería, efectuar remisiones, desarrollar y establecer estrategias, técnicas efectivas de comunicación aumentativa y alternativa incluyendo la selección, prescripción y distribución de ayudas de dispositivos y el entrenamiento a los individuos, familias y otros pares comunicativos, promover la eficiencia del habla, del lenguaje y la

efectividad comunicativa, reducir, difundir y aplicar investigación en ciencias y desórdenes de la comunicación y finalmente medir los resultados de los tratamientos y efectuar evaluación continua de la efectividad de las prácticas.”(Cuervo Echeverri, 1998)

El fonoaudiólogo es un profesional idóneo de la salud que está capacitado para aportar conocimiento en el desarrollo de subprogramas de medicina preventiva y de trabajo, siendo parte fundamental de los programas de salud ocupacional que toda empresa debe implementar en cumplimiento de la ley. (Gómez Aconcha, Pirazan Martínez, & Sarmiento Moreno, 2012)

Teniendo en cuenta los alcances de la fonoaudiología mencionados anteriormente, el presente proyecto de investigación va más centrado al área de audiológia, por tal motivo se hablará acerca del funcionamiento de la audición, la exposición al ruido en especial con los músicos y porque esta afecta al sistema auditivo. A partir de esto, es importante mencionar que uno de los lugares en donde se encuentra mayor exposición al ruido son las empresas en las cuales se identifican factores de riesgos laborales, considerada como una problemática ambiental, esta exposición puede provocar diferentes efectos en la salud y el bienestar de las personas, que van desde una leve molestia hasta un problema clínico no reversible. La exposición a ruido puede causar complicaciones auditivas, emocionales y a nivel de productividad. (Quiroz, y otros, 2013)

Para lograr entender como el ruido afecta el sistema auditivo se comenzará hablando acerca de la audición, la cual se define como la percepción de estímulos sonoros que son captados y transformados a ondas acústicas, mecánicas y eléctricas que pasan a través del oído para llegar por la vía auditiva al área cerebral. La audición está compuesta por varios órganos que permiten que la información recibida sea codificada y decodificada permitiendo que el ser humano esté en contacto con el mundo sonoro. (Rivadeneira, 2010)

Anatómicamente, el oído está compuesto por tres partes fundamentales como es el oído externo, medio e interno que se encargan de captar el sonido para transformarlo en vibración mecánica, realizando un acople mecánico del tímpano con el fluido de oído interno y transformándolo en estímulos eléctricos, respectivamente. (Rivadeneira, 2010)

El oído externo es la parte, más visible del sistema auditivo el cual se compone del pabellón auricular y el canal auditivo además del tímpano, este se encarga de captar la onda sonora a través del pabellón auricular haciendo que el sonido sea conducido hacia el tímpano amplificando la señal aproximadamente 10 dB. (Gómez, 2006 citado por García Gamboa, 2013)

Por otra parte, el oído medio está compuesto por la cadena osicular (martillo, yunque y estribo), los cuales son adaptadores de impedancia entre el tímpano y la ventana oval, con la responsabilidad de transmitir las vibraciones mecánicas hacia el oído interno. Esta es una cavidad de aire aproximadamente de 2 cm, en donde se encuentran los huesecillos, el martillo es quien recibe las vibraciones, este las conduce al yunque para posteriormente llegar al estribo después de realizarse una adaptación de impedancia óptima junto con un proceso de amplificación y conectar con la ventana oval, la cual es la entrada al oído interno. (Rivadeneira, 2010)

La conexión de estos permite un buen acoplamiento del tímpano con la ventana oval, controlar la cantidad de movimientos que se envía hacia la ventana oval e iguala las presiones entre el oído medio y externo a través de la trompa de Eustaquio. (Rivadeneira, 2010)

Y finalmente, el oído interno está conformado por la cóclea y el órgano del equilibrio o vestibular, la cual está dividida en laberinto óseo y laberinto membranoso; el laberinto óseo se compone por la cápsula óptica que comprende el vestíbulo, los canales

semicirculares, el caracol y el conducto auditivo interno, el laberinto membranoso está compuesto por el órgano de Corti el cual es un mecanorreceptor, este órgano contiene células ciliadas (externas e internas) cuyas bases descansan sobre la membrana basilar, en la cual se encuentra alrededor de 3500 células ciliadas internas que responden a estímulos intensos y una 20000 células ciliadas externas que responden a estímulos de poca intensidad ambas células transportan impulso nervioso hacia el cerebro las cuales conforman el nervio auditivo. (Becker, W. 1986 citado por Anaconda Narváez, González Losada, & Vela Polindara, 2016)

El oído interno tiene una relación directa con el equilibrio como una función adicional a la audición que determina las sensaciones de aceleración lineal y angular en caídas libres; mediante el sistema vestibular, el mismo que está formado por el sáculo, utrículo y los canales semicirculares como se observa en la figura 1. (Rivadeneira, 2010)

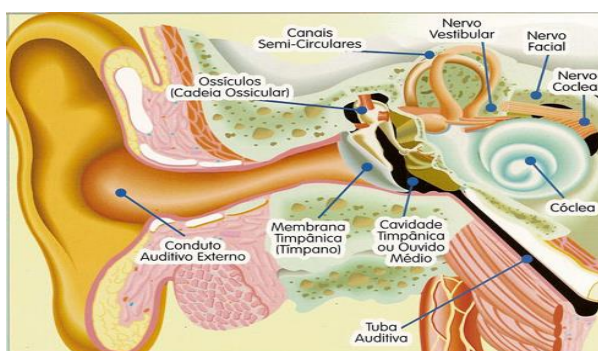


Figura 1. Anatomía del oído

<http://anatomiaaorelha.blogspot.com/2015/06/tuba-auditiva.html>

Una vez estudiado los diferentes elementos que conforman el órgano auditivo se prosigue con la fisiología.

El proceso de la audición consiste en la transformación de las ondas sonoras, las cuales ingresan al canal auditivo externo haciendo que la membrana timpánica vibre. La vibración permite una acción de palanca de los huesecillos, quienes convierten esta onda

acústica en una onda mecánica hacia la ventana oval; la energía mecánica se transforma en eléctrica al ser transmitida por los líquidos del oído interno de la cóclea y la recepción de la células ciliadas, la cual viaja a través del nervio auditivo vestíbulo- coclear pasa a ser captado por el sistema nervioso central el cual analiza e interpreta la información recibida. (Arpi Morocho & Juca Pañega, 2016)

Durante este proceso las ondas sonoras encuentran prominencias pequeñas, desde el pabellón auricular hasta la ventana oval, permitiendo la amplificación del sonido. Las ondas sonoras llegan a la cóclea a través de la vibración de la membrana timpánica y huesecillos, haciendo que el estribo cumpla una función de balance y estabilizador de las vibraciones de los líquidos contenidos en el laberinto, originando los movimientos de la membrana basilar que estimulan a las células del órgano de Corti. En el órgano de Corti se encuentran células ciliadas externas las cuales cumple la función de amplificar unas 100 veces (es decir, 40 dB) la vibración mecánica acústica en los niveles cercanos al umbral, con lo que se facilita la estimulación de las células ciliadas internas. Por el contrario, las células ciliadas internas funcionan como fonorreceptores, estas células poseen una zona basal que libera sinapsis como consecuencia de una despolarización producida por el movimiento de los estereocilios, los cuales llevan las señales al sistema nervioso central (Fuchs, 2003 citado por Anaconda Narváez, González Losada, & Vela Polindara, 2016)

Finalmente, los impulsos nerviosos que se generan a través de las sinapsis, se transmiten por el nervio acústico para su codificación en la corteza auditiva del cerebro, generando la interpretación del estímulo sonoro, como se evidencia en la figura 2. (Arpi Morocho & Juca Pañega, 2016)

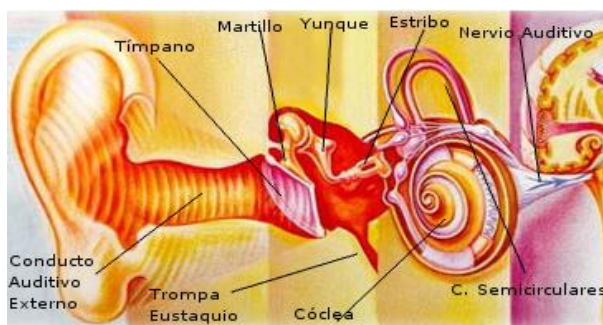


Figura 2. Fisiología de la audición

<http://implanteauditivodetruncocerebral.blogspot.com/2011/04/el-oido-partes-con>
 Cuando se presenta una alteración en la audición, esta se ve afectada por múltiples

factores, como lo es la exposición a ruido, el deterioro por la edad, los nacimientos prematuros y los medicamentos ototóxicos, entre otras, desencadenando 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.

La hipoacusia, es referida como la disminución de la audición, causada por un desorden que altera la transmisión normal del sonido hasta el cerebro, como resultado se afecta el oído externo, medio e interno. Según Morera y Marco (2006) la hipoacusia es una pérdida de audición, la cual se produce cuando hay una interrupción en el proceso fisiológico de esta; permitiendo ser clasificada por el grado de pérdida auditiva, etiología, el momento de aparición y con un énfasis especial en la localización de la lesión.

Por esta razón, diferentes autores refieren que se puede presentar tres tipos de hipoacusia: la hipoacusia conductiva se produce por una alteración a nivel de oído externo y medio, lo cual impide la llegada del sonido hasta las células ciliadas (Morera y Marco, 2006). Este tipo de hipoacusia es causada por diversos factores, como por ejemplo infecciones de oído medio, colesteatomas, tumores benignos, tímpanos perforados, traumatismos y problemas obstructivos como tapones de cerumen. Los síntomas de esta

hipoacusia radican en que el individuo presenta problemas para oír a intensidad normal, generando en algunas ocasiones problemas de inteligibilidad (Choclear, s.f).

En la hipoacusia sensorineural o neurosensorial, se produce por una alteración en el oído interno o en la vía auditiva. La alteración en el órgano de Corti es la afectación más frecuente en este tipo de hipoacusia, en la cual se encuentra una pérdida en las células ciliadas externas e internas causando una hipoacusia irreversible. Esta hipoacusia presenta complicaciones como problemas en la integración del mensaje, dificultad para comprender las palabras en ambientes ruidosos (Poch y Gil, 2003). Las causas más frecuentes de este tipo de pérdida auditiva se asocian a traumatismos, presbiacusia, meningitis, medicamentos que actúen como ototóxicos y la exposición a ruidos de alta intensidad (Choclear, s.f.).

Por último, se encuentra la hipoacusia Mixta, es una alteración que compromete tanto la conducción del sonido, como la percepción por parte del oído interno y nervio. Esta hipoacusia puede ser causada por un traumatismo craneoencefálico grave, con o sin fractura del cráneo o del hueso temporal, por infección crónica o por uno de los muchos trastornos genéticos (Choclear, s.f.).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y teniendo en cuenta que en la presente proyecto busca identificar el estado auditivo de los músicos de la Orquesta sinfónica Nacional de Colombia, se describe la hipoacusia inducida por ruido de alta intensidad.

La hipoacusia inducida por ruido, es una hipoacusia neurosensorial que resulta de la exposición a altos niveles sonoros. La pérdida auditiva inducida por ruido, es un daño causado por acciones del ruido laboral, siendo una alteración gradual, indolora, irreversible y real, que surge durante y como resultado de una ocupación laboral con exposición habitual a ruido perjudicial.

Este tipo de hipoacusia 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 citado por Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015)

La pérdida auditiva inducida por ruido afecta principalmente la capacidad 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, causando aislamiento social (Minsal, 2011 citado por Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015)

En Colombia se ha creado programas de promoción y protección de la salud auditiva descritos en la Resolución 8321 de 1983, en la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la salud auditiva y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. Entendiendo como contaminación de ruido aquella emisión de sonido que afecte directamente la salud o seguridad de los seres humanos en decibeles aumentados que repercuten en el daño auditivo. (Ministerio de Salud, 1983)

Por otra parte, en la resolución 1792 de 1990, se adoptan los valores límites permisibles para la exposición ocupacional de ruido, en esta el ministerio de trabajo y seguridad social garantiza una verdadera protección en la salud de los trabajadores, por otro lado, la resolución 2844 de 2007, la cual expone una guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia GATISO, la cual incluye el proceso de diseño de las guías de atención, metodología de medicina basada en la evidencia para las fases de promoción de la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la

enfermedad. (Ministerio de la Protección Social, 2006); esta resolución en el artículo 1, busca evidenciar lo planteado en la siguiente tabla. **(Tabla 2)**

Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia

a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo
b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain)
c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo
d) Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis)
e) Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo

Nota: Las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional que se adoptan mediante la presente resolución serán de obligatoria referencia por parte de las entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales, prestadores de servicios de salud, prestadores de servicios de salud ocupacional y empleadores, en la prevención de los daños a la salud por causa o con ocasión del trabajo, la vigilancia de la salud, el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgo de sufrir o que padecen las mencionadas patologías ocupacionales. Adaptado a la “resolución número 2844 de 2007” Ministerio de protección social.

De acuerdo a lo mencionado hasta este punto, y en articulación con lo expuesto, frente al manejo del ruido en contextos laborales, se hace necesario mencionar como mediciones la Dosimetría y la Sonometría, funcionan como herramientas claves para determinar características de los contextos laborales y definir así la presencia de ruido como factor de riesgo. En este punto es importante definir la Dosimetría básicamente en aquella que valora la dosis de ruido en que el objeto de estudio está expuesto durante un determinado periodo, por lo tanto provee el nivel de presión sonora promedio, por otra parte la Sonometría se basa principalmente en cuantificar los niveles de ruido generados por una fuente cuando los niveles de presión son más o menos constantes, suministrando el análisis frecuencial del ruido. (Reyes Reina, Otero Tobon , & Soto Serna, 2016)

Los músicos se han convertido en los grupos con mayor exposición de ruido, la Orquesta sinfónica Nacional de Colombia tiene como labor difundir música sinfónica al país, realizando alrededor de 70 conciertos al año.

Estas alteraciones descritas previamente, no siempre son percibidas por los músicos, según Ganimá & Cols en el 2010 citados por Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015, indican que debido a la capacidad humana de adaptación a diversos ambientes, el cansancio y la fuga de energía pueden ocurrir sin ser percibidos, por lo que no se aprecia la evolución de la hipoacusia por exposición a ruido. (Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015)

La música es el arte de organizar el sonido con el fin de expresar algo, un instrumento musical es cualquier objeto utilizado por el ser humano para producir sonidos de tipo musicales (Maggiolo, s.f. citado por Bastida González, 2016)

Una Orquesta Sinfónica es una agrupación musical formada por varias familias de instrumentos musicales: viento madera, viento metal, percusión y cuerda, que en promedio está formada por ochenta o noventa músicos cuyo mayor reto es el trabajo en equipo, ya que de ello depende el éxito de su desempeño. La posición de cada instrumento depende de su potencia sonora, los de cuerda se sitúan al frente, de más agudo a más grave, detrás se colocan los instrumentos de viento, primero madera y luego metal, y al final se colocan los instrumentos de percusión y el piano. (Sinfónica Nacional Juvenil Antonio Neumane, S.f)

Los instrumentos que integran las orquestas actuales, suelen ser los siguientes: flautín, flautas, oboes, corno inglés, clarinetes, fagotes, saxos, cornetas, trompetas, trompas, bombardinos, trombones, tuba y percusiones. (Musika Eskola, S.f)

Por consiguiente, los niveles sonoros de los instrumentos musicales o de reproductores de música han afectado acústicamente, hasta llegar a ser similares o superiores a los emitidos por máquinas más ruidosas. Pero aun así a diferencia de lo que ocurre con el ruido ambiente, en los sectores relacionados con la música y el ocio, el sonido constituye un componente esencial de la actividad humana, por lo que muchas

personas consideran que no es posible limitar su intensidad o adoptar otras medidas de prevención o protección sin que ellos afecten su actividad. (Bastida González, 2016)

Desde el punto de vista del confort acústico es difícil establecer un valor límite de los niveles sonoros, ya que la frontera entre sonido y ruido, entendiendo este último como un sonido desagradable, es totalmente subjetiva. Esta dificultad se da especialmente en los sectores de la música y el ocio puesto que, a este tipo de actividades las personas suelen considerarlas como un sonido algo placentero, mostrando una mayor tolerancia a intensidades sonoras elevadas y pudiendo ser menos conscientes de la existencia de un riesgo para su salud. Sin embargo, los daños auditivos dependen del nivel sonoro y no de la fuente o actividad que lo emite.

La Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, ha venido realizando estudios y modificaciones en sus posiciones para disminuir los riesgos auditivos, buscando identificar el nivel de presión sonora de cada instrumento en (dB). En la siguiente figura 3 se ilustra una de esas ubicaciones.

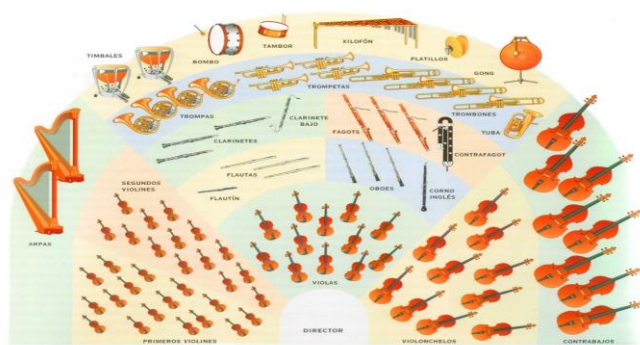


Figura 3. Ubicación de los instrumentos musicales

Como se mencionó anteriormente, una Orquesta sinfónica se encuentra conformada por diferentes instrumentos, en los cuales están los de viento, estos instrumentos se clasifican en dos grandes familias de madera y de metal, una característica muy particular de los instrumentos de viento de madera es la presencia de aberturas laterales o dispositivos llamados llaves que se manipulan abriendo o cerrando

con los dedos, envolviendo y acortando la columna de aire. También son instrumentos se caracterizan por un tono agudo con una presión sonora mayor a 90 a 112 dB.

A diferencia de los instrumentos de viento y de madera, los de metales se caracterizan porque presentan la posibilidad de generar gran variedad de frecuencias de sonido sin cambiar la geometría de la columna de aire, además, los instrumentos de metal pueden emitir tanto sonidos suaves y dulces como ásperos y duros con sonoridad de 111 a 140 dB.

Los instrumentos de cuerda por otra parte, producen el sonido mediante la vibración de cuerdas tensadas, poseen una caja resonancia que permite amplificar el sonido, este tipo de instrumento se clasifica según el modo en que se obtiene el sonido ya se frotada, pulsada o percutida; por esta razón la presión que ejercen las cuerdas tensa entre la sección inferior y la superior, puede generar un nivel de presión sonora de 80 a 90 dB.

Así mismo, los instrumentos de percusión, los cuales producen un sonido al ser golpeados, y presentan un timbre muy grave, aunque de tonos indeterminados con una sonoridad mayor a 120 dB, estos son instrumentos que debido a su gravedad, se usan habitualmente para marcar y mantener el pulso en diversos estilos de música.

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 (MendesI & MorataII, 2007 citado por Hernández Guzmán, Romero Gárate & Zura Vilches, 2015)

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. La pérdida auditiva sea cual sea su etiología causa cambios en la vida de las personas, generando dependencia asociada a

una limitación en las actividades sociales de la personas, así como también en la comunicación, el aprendizaje. (Hernández Guzmán, Romero Gárate & Zura Vilches, 2015)

Estas alteraciones descritas anteriormente, no siempre son percibidas por los músicos, pues Ganim y cols. (2010) Indican que debido a la capacidad humana de adaptación a diversos ambientes, el cansancio y la fatiga 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. (Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches, 2015)

Frente a las consecuencias de la pérdida auditiva en los músicos según 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:

1. 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.
2. 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.
3. Esta condición afectaría la carrera musical, en la toma de decisiones sobre el funcionamiento del tono vocal y/o instrumental.
4. El daño a las células ciliadas externas conduce a la falta de compresión coclear o reclutamiento, perturbando la percepción de sonoridad normal.

Pero aunque la música genera altos niveles de presión sonora, 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 citado por Hernández Guzmán, Romero Gárate & Zura Vilches, 2015)

Los músicos representan un grupo especial de trabajadores, porque las normas reglamentarias no abordan la naturaleza única de la exposición ni las características particulares de estos para la competencia auditiva.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) determinan que la salud y seguridad en el trabajo tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, con el fin de evitar el deterioro de la salud causado por las condiciones contaminantes de los riesgos resultantes de los agentes nocivos ubicándolos de manera adecuada, de acuerdo a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y en suma adaptar al puesto de trabajo. Dentro de esta área intervienen un grupo interdisciplinar de profesionales que trabajan en pro del bienestar de los trabajadores. (Gómez Aconcha, Pirazan Martínez, & Sarmiento Moreno, 2012)

Por lo tanto en Colombia, se han establecido algunas leyes que orientan a la promoción de la salud auditiva, en la Constitución Política de Colombia de 1991, la cual menciona en el título II Artículo 25, que toda persona tiene el derecho a contar con un trabajo digno y justo, con todas las medidas especiales de protección del estado. De igual forma, el Decreto 3039 del 2007, reglamenta que todo individuo debe contar con el sistema nacional de régimen de salud, para mejorar la salud como derecho humano, con el fin de mitigar su impacto en la salud individual y colectiva.

Desde este punto de partida, el Fonoaudiólogo dentro del sistema de salud y seguridad en el trabajo se encarga de planear dirigir y ejecutar acciones orientadas a cuidar

y promover condiciones comunicativas y auditivas saludables de los trabajadores y del ambiente laboral.

En este tipo de programas el fonoaudiólogo debe conocer los factores de riesgos, dentro de los cuales, uno de las más comunes es la exposición al ruido puesto que es un constituyente en las problemáticas ambientales. Esta exposición puede provocar diferentes efectos en la salud y el bienestar de las personas, que van desde una leve molestia hasta un problema clínico no reversible. La exposición a ruido puede causar complicaciones auditivas, emocionales y de productividad. (Quiroz, y otros, 2013)

Dicho lo anterior, se encuentran diferentes tipos de ruidos a los que se exponen los trabajadores, como el ruido continuo que puede ser estable o inestables y el ruido intermitente que puede ser fijo o variable; estos están caracterizados por una caída rápida del nivel sonoro en una duración de menos de un segundo. Por esta razón se considera que los ruidos de intensidad sonora y espectros de frecuencias similares como el ruido continuo, son más nocivo que el ruido intermitente. La exposición frecuente y prolongada a este tipo de riesgo genera pérdidas auditivas o Hipoacusia inducida por ruido. (Gómez Aconcha, Pirazan Martínez, & Sarmiento Moreno, 2012)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que "El deterioro de la audición inducido por ruido es el riesgo ocupacional más prevalente e irreversible en el mundo, estimando que 120 millones de personas alrededor de él tienen dificultades de audición incapacitantes" (Chepesiuk, citado por Sánchez y Albornoz, 2006). También afirma que en el 2005, había cerca de 278 millones de personas con pérdida auditiva de moderada a profunda y que es posible que haya aumentos de la misma, si no se tienen las medidas de prevención, detección y tratamientos tempranos y oportunos. (Ministerio de la Protección Social, 2006).

A causa de lo dicho anteriormente, y con el fin de adoptar medidas preventivas, de detección y tratamiento temprano, en esta investigación se realizará la aplicación de pruebas para determinar y caracterizar el contexto de ensayo de los músicos, y pruebas audiológicas básicas y complementarias que permitan identificar el estado auditivo de los músicos.

Según lo mencionado por Millán (2012), para la medición del ruido por medio de sonometrías, normalmente se toma varias muestras directamente en cada puesto de trabajo en un tiempo de 15 segundos cada una, permitiendo suministrar el análisis de frecuencias del ruido evaluado que es una información vital para implementar controles en la fuente. (Facultad de ingeniería industrial, 2007)

También es importante para la medición del ruido la aplicación de la dosimetría, esta se realiza cuando el personal objeto de estudio, se encuentra expuesto a diferentes niveles de ruido en su jornada laboral y se requiere conocer el nivel de presión sonora promedio y la dosis de exposición (Seguridad industrial y salud ocupacional, S. citado por la Facultad de ingeniería industrial, 2007)

Posteriormente, con el fin de identificar el estado auditivo se realizarán las pruebas audiológicas básicas en las que se encuentran: la otoscopia, la cual es la exploración del Conducto auditivo externo (CAE) que permite detectar la presencia o ausencia de objetos extraños en el conducto auditivo, y la membrana timpánica con el fin de inferir la normalidad o anormalidad del oído medio, se dará continuidad a la prueba de acúmetría puesto que es una técnica que se realiza por medio del uso de diapasones evalúa la funcionalidad auditiva permitiendo diagnosticar las hipoacusias que presentaría el usuario. Esta prueba se divide en dos, prueba de Weber, esta compara la audición por vía ósea entre los dos oídos del usuario, consistiendo en colocar el tallo del diapason vibrante en la frente de paciente, con el fin de que identifique en donde se encuentra la vibración. A diferencia

del Rinne, es una prueba que compara la audición del paciente tanto por vía aérea como ósea del mismo oído. (Manrique Rodríguez & Marco Algarra, 2014)

En cuanto a la audiometría es una exploración de la función auditiva que consiste en la obtención de los umbrales de audición para las distintas frecuencias (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz), entendiendo como umbral auditivo la intensidad mínima que una persona necesita para detectar la presencia de un sonido. La audiometría permite establecer la existencia o no de una posible hipoacusia midiendo los umbrales de audición y diferenciar si se presenta una hipoacusia de conducción o una de percepción. (Manrique & Algarra, 2014)

Continuando con el análisis y descripción de la batería de evaluación se encuentra, la logaudiometría o audiometría verbal la cual permite medir el umbral del habla, incluyendo medida de detección, umbral de reconocimiento, y el porcentaje de discriminación a través de un listado de palabras bisílabas. Es importante la realización de esta prueba ya que permitirá evaluar, de menor a mayor dificultad, la capacidad auditiva de la usuaria para discriminar, identificar, reconocer y comprender auditivamente la palabra hablada. (Manrique & Algarra, 2014)

La impedanciometría, también conocida como test de impedancia o timpanometría, es una prueba que permite medir de forma objetiva la respuesta del oído medio al estímulo sonoro, tanto desde una perspectiva fisiológica, como neurovegetativa y neurofisiológica. La impedanciometría acústica se compone de dos pruebas, la timpanometría, con la que se analiza la movilidad del tímpano y los reflejo estapedial, que consiste en la contracción del músculo del estribo ante un sonido fuerte, que por lo general causa una disminución de la movilidad de la cadena osicular y, como consecuencia, un aumento de la impedancia. La impedanciometría se realiza para detectar posibles lesiones o afecciones del oído medio. (Cordoba Marulanda, Blandon Rincon, Miranda Rangel, & Argoty Botero, 2017)

Como pruebas complementarias para esta investigación se tomaron tres: la prueba de audiometría de alta frecuencia entendida como “la evaluación de umbrales auditivos aéreos en el intervalo de 9 kHz a 20 kHz” es considerada actualmente como un examen complementario que sirve para detectar la hipoacusia en etapa subclínica, aun cuando los umbrales audiométricos convencionales se encuentren dentro de rangos de normalidad debido a que aporta información sobre eventos fisiopatológicos producidos en la base del conducto coclear evitando con ello que el deterioro alcance a las frecuencias del habla. (Lagos & López, 2016)

Así mismo, la prueba de otoemisiones acústicas, es un examen audiológico en la cual evalúa de forma objetiva las señales acústicas originadas en la cóclea tras la estimulación de sonidos transitorios. Las Otoemisiones Acústicas de Alta frecuencia (OEA) tienen su origen en la actividad contráctil de las células ciliadas externas de la cóclea, por tanto determinar la presencia de emisión nos informa el funcionamiento normal de la cóclea, equivalente a umbrales de audición menores de 30 dB. (Manrique & Algarra, 2014)

Finalmente, la acufenometría es un procedimiento realizado para medir o cuantificar el acúfeno subjetivo, la evaluación del acúfeno comprende tres partes básicas como son la identificación de la tonalidad del acúfeno, la identificación de la sonoridad del acúfeno y la determinación del nivel de sonido necesario para enmascaramiento del acúfeno. (Olmo Corder, 2013)

Método de estudio

Tipo de estudio

La presente investigación corresponde a un tipo de estudio descriptivo transversal, su propósito es describir el estado auditivo de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, expuestos a ruido.

Según Hernández y Fernández en el libro de metodología de investigación define que un estudio descriptivo busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, entre otros, es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refiere, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

Participantes

La muestra utilizada se tomó de la participación de los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, cuya participación contó con 27 músicos.

Criterios de inclusión

Ser músico de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia de género femenino o masculino, que cuenten mínimo con 2 años de experiencia.

Instrumentos

1. Anamnesis
2. Consentimiento informado
3. Pruebas de audiología básica (Audiometría, Logaudiometria, Inmitancia acústica).

Procedimiento

Se realizó inicialmente la medición de los niveles de ruido a la que se exponen los músicos de la sinfónica Nacional de Colombia por medio de la dosimetría y la sonometría en el lugar de trabajo durante el ensayo de la orquesta.

Posterior, se da inicio a las valoraciones individuales, para lo cual se realizó una citación en Escuela Colombiana de Rehabilitación, en donde se realizó diligenciamiento de consentimiento informado, se procedió a realizar pruebas audiológicas básicas y complementarias para el estudio, valorando en cada usuarios el estado del conducto auditivo externo (CAE) por medio de la otoscopia, luego el umbral mínimo de audición

por medio de la prueba de audiometría tonal, se continuó con la logaudiometría con el fin de medir el umbral de discriminación del habla, se evaluó la funcionalidad del oído medio a través de la inmitancia acústica y la funcionalidades de las células ciliadas externas por medio de otoemisiones acústicas.

Para realizar un estudio más detallado y objetivo, se complementaron las pruebas básicas audiológicas, con la realización de la audiometría de alta frecuencia la cual evalúa en umbral auditivo aéreo en el intervalo de 9 kHz a 20 kHz, con el fin de detectar la hipoacusia en etapa subclínica y finalmente con la aplicación de la prueba de otoemisiones acústicas de alta frecuencia para identificar la funcionalidades de las células ciliadas y para una segunda fase establecer la correlación de la audiometría de alta frecuencia con las otoemisiones de alta frecuencia.. En caso de que el usuario presentará acúfeno se realizó acufenometría para medir o cuantificar el acúfeno subjetivo. **(Anexos)**

Por último, se realizó sistematización y análisis estadístico de los datos obtenidos de cada usuario.

Operación de variables

Según Briones, (2003) Las variables son la base o materia prima de la investigación cuantitativa. Las diferentes formas de análisis de los datos recogidos o disponibles para una investigación de este tipo se refieren a variables. Tanto el problema de investigación, como los objetivos buscados se formulan con el uso de una o más variables.

Las variables que se encuentran en el siguiente cuadro fueron escogidas teniendo en cuenta los datos que se desean analizar y los factores que resultan más relevantes que influyen en los resultados.

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Índice
Sonometría	Medición del ruido ambiente, se utiliza para cuantificar los niveles de ruido generado por una máquina o los existentes en el área de trabajo	Cuantitativa	Ordinal	20-80 dB 50-110 dB 80-140dB+
Dosimetría	Medición de los niveles de ruido, durante la jornada laboral, que se realiza cuando el personal de estudio se encuentra expuesto.	Cuantitativa	Ordinal	20-80 dB 50-110 dB 80-40dB+
Otoscopia	Examen visual directo del conducto auditivo externo y de la membrana timpánica (MT)	Cualitativo	Razón	Normal Anormal
Audiometría	Es una exploración de la función auditiva que consiste en la obtención de los umbrales de audición para las distintas frecuencias (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz),	Cualitativo	Ordinal	0 a 20 dB Normal 20- 40 dB Leve 40-60 dB Moderada 60- 80 dB Severa Más de 90 dB Profunda
Logaudiometría	Es una prueba subjetiva que permite medir el umbral del habla.	Cualitativo	Ordinal	Curva Normal Curva Desplazada

	Incluye: medida de detección, umbral de reconocimiento, y el porcentaje de discriminación a través de un listado de palabras Bisílabas.			
Inmitancia acústica	Es una prueba que permite medir de forma objetiva la respuesta del oído medio al estímulo sonoro, tanto Desde una perspectiva fisiológica, como neurovegetativa y neurofisiológica.	Cualitativo	Ordinal	Timpanogram a: Tipo A Tipo As Tipo B Tipo Ad Reflejos: Presentes Ausentes
Otoemisiones Acústicas	Evalúa de forma objetiva las señales acústicas originadas en la cóclea tras la estimulación de sonidos transitorios.	Cualitativa	Ordinal	Presentes Ausente
Audiometría de alta frecuencia	Evalúa en umbral auditivo aéreo en el intervalo de 9 kHz a 20 kHz, con el fin de detectar la hipoacusia en etapa subclínica	Cualitativa	Ordinal	0 a 20 dB Normal 20- 40 dB Leve 40-60 dB Moderada 60- 80 dB Severa Más de 90 dB Profunda
Otoemisiones	Analiza	Cualitativa	Ordinal	Presentes

de alta frecuencias	exclusivamente la función coclear, y aún más, la función de las células ciliadas externas (CCE)			Ausente
---------------------	---	--	--	---------

Análisis y Resultados

En la Presente investigación se tomó una muestra de 27 músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia que laboran en la ciudad de Bogotá DC, para esta muestra se realizó en primera instancia la medición de los niveles de ruido a los que se exponen los músicos de la orquesta en el lugar de ensayo y presentaciones, luego se realizaron las pruebas audiológicas básicas y complementarias que permiten identificar algún tipo de pérdida auditiva. A partir de esto se encuentran los siguientes resultados:

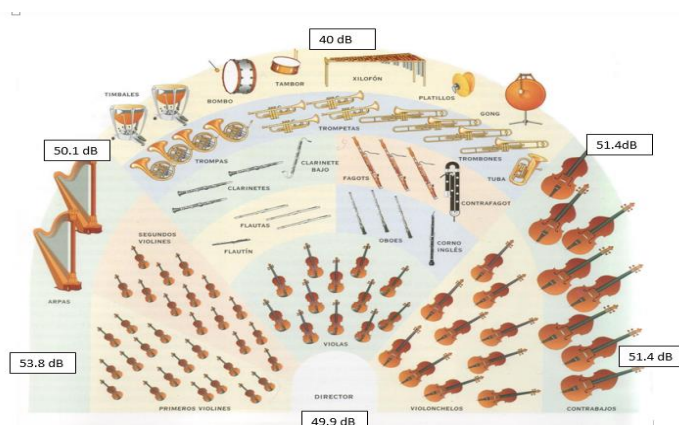


Figura 4. Medición del ruido en el ambiente

En la Figura 4, al realizar la medición de ruido ambiente durante los ensayos realizados por la Sinfónica Nacional de Colombia, se realizó un promedio de los resultados en los 6 puntos de medición del auditorio, encontrando un promedio de ruido en silencio 40dB y en ruido se observa que todos los músicos reciben una dosis de ruido, mayor a 50 dB, aunque con una disminución en exposición a los músicos que se encuentran en la parte superior de la figura en donde están los instrumentos como el

Xilófono, los patillos , los tambores entre otro. A partir de esto se identifica que todos los músicos reciben una Dosis de Ruido Diaria superior al Criterio de Acción establecido en el PREXOR (Dosis de Acción=0.5 o 50%), implicando que en todos los puestos de trabajo (músico-instrumento), deben implementar medidas de control de ruido y vigilancia médica para disminuir el riesgo de adquirir una pérdida auditiva.

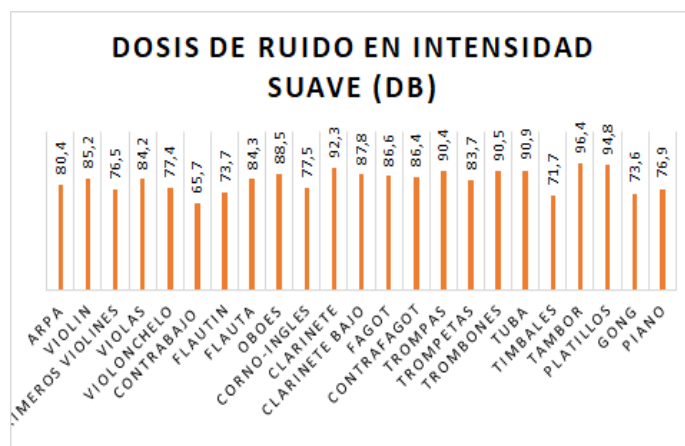


Figura 5. Dosis de ruido por instrumento en intensidad suave (dB)

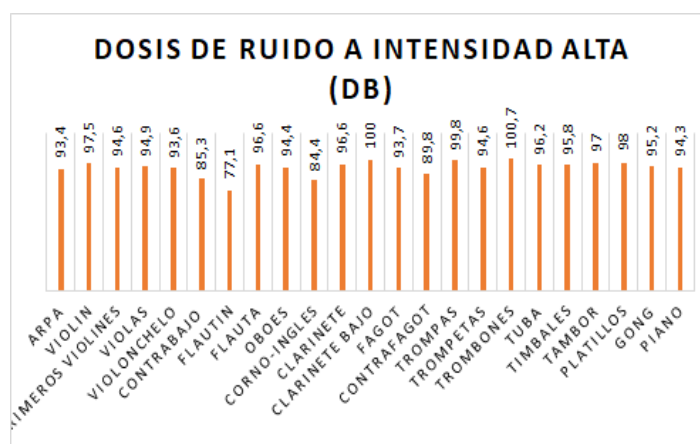


Figura 6. Dosis de ruido por instrumento en intensidad alta (dB)

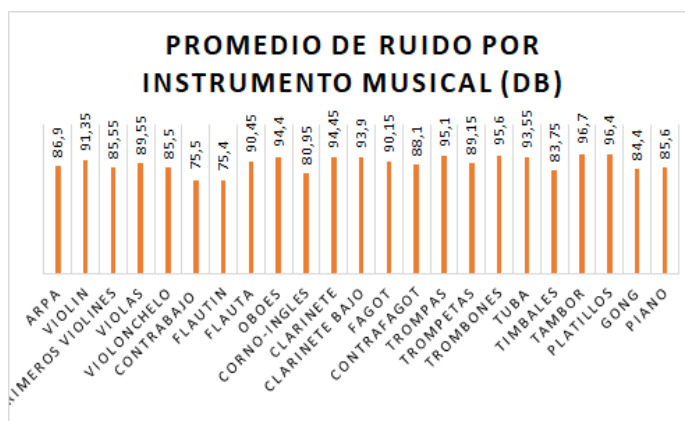


Figura 7. Promedio de ruido por instrumento musical en dB.

A partir de los resultados obtenidos, se observa en la figura 5 que 7 de los músicos al tocar de forma suave presentan una exposición menor a 80 dB y 15 presenta una exposición mayor a 80 dB. En la figura 6 se identifica que la dosis de exposición a intensidad alta es mayor a 85 dB a excepción del flautín con una exposición menor a 80 dB. Finalmente en la figura 7 se realiza una pro mediación encontrando que todos los músicos se encuentran expuestos a ruido mayor de 85 dB, excepto el contrabajo y el flautín, todos los músicos se exponen a tiempos iguales o inferiores a 4 horas. Esto trae como consecuencia aquellos que tiene una exposición mayor a 80 dB y que se exponen a más de 4 horas, sin medidas de control que reduzcan la exposición, tendrán una alta probabilidad de que presenten una hipoacusia neurosensorial inducida por ruido.

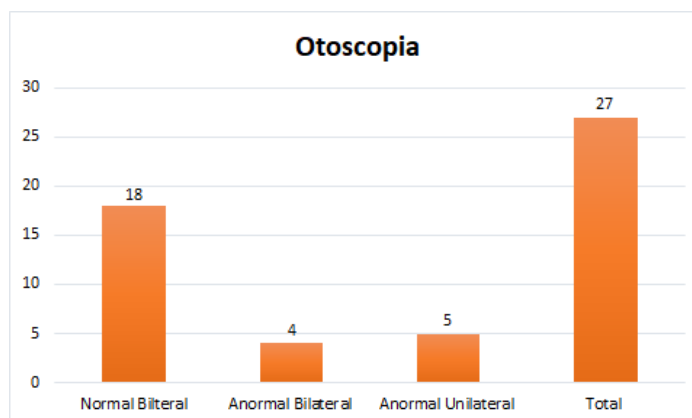


Figura 8. Otoscopia

En la figura 8, se describe el estado del conducto auditivo externo, observándose que 18 usuarios presentan otoscopia normal bilateral, 4 anormal bilateral y 5 anormal unilateral. Teniendo en cuenta estos resultados se evidencia mayor predominio de otoscopia normal lo que indica que los músicos presentan un conducto auditivo externo sin alteraciones con una membrana timpánica íntegra, en cuanto a la otoscopia anormal se observó conductos con tapón total de cerumen los cuales fueron extraído para dar continuidad a las pruebas y se observó un usuario con membrana timpánica perforada.

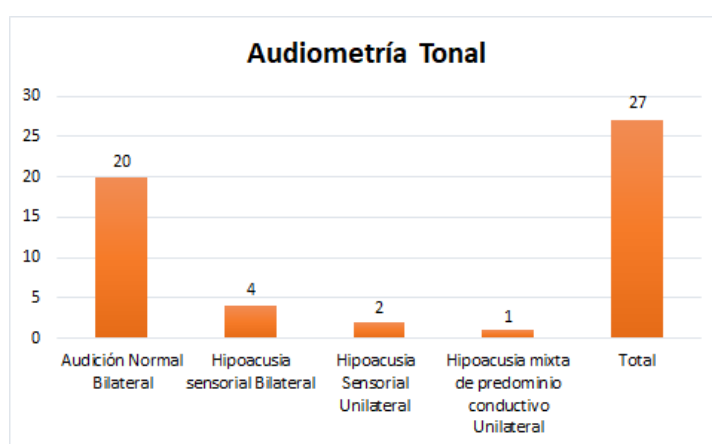


Figura 9. Audiometría Tonal

Al realizar la prueba de audiometría tonal figura 9, se observa que 20 músicos presentan audición normal bilateral, 4 hipoacusia sensorial, 2 hipoacusia sensorial unilateral y 1 hipoacusia mixta de predominio conductiva unilateral.

A partir de estos hallazgos encontrados se evidencia que hay mayor predominio de los músicos con audición conservada bilateral en las frecuencias de 500 Hz a 3000 Hz, aunque con afectación en las frecuencias agudas.

En cuanto a los músicos que presentan hipoacusia sensorial se observó un descenso notable en las frecuencias agudas de 4 kHz, 6 kHz y 8 kHz de leve a moderada, siendo estas las frecuencias con mayor caída por los niveles de exposición a ruido que presentan los músicos, esto indica que tonotópicamente se presenta una pérdida de las

células ciliadas de alta frecuencias puesto que son las más propensas a perderse con el tiempo debido a los sonidos fuertes y finalmente en el músico que presenta una hipoacusia mixta de predominio conductivo, se identificó un descenso leve en las frecuencias de 3000 Hz hasta 8000Hz ya que revela perforación de membrana timpánica esto indica que hay una dificultad para la transmisión del sonido.

Según los hallazgos encontrados estos resultados coinciden con los estudios anteriormente mencionados de la Universidad Iberoamericana y de Betancourt, Buriticá y González, quienes afirman que en los músicos se evidencia un descenso en las frecuencias agudas por la exposición a ruido, razón por la cual se debe comenzar con estrategias de promoción y protección para que la audición no siga deteriorándose.

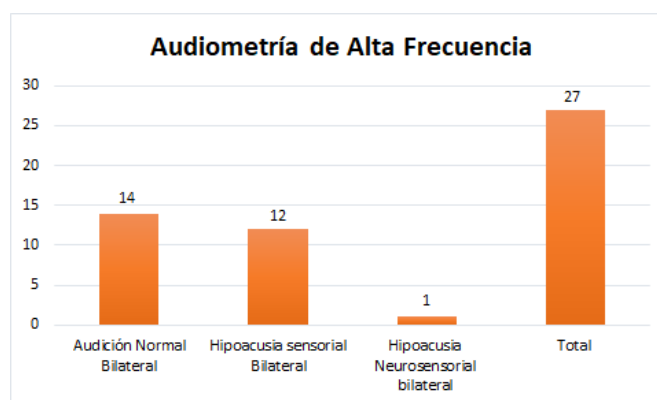


Figura 10. Audiometría de Alta Frecuencia

Con el fin de realizar una exploración exhaustiva del umbral mínimo de audición se aplica la prueba de audiometría de alta frecuencia identificando en la figura 10, que 14 personas presentan audición en parámetros de normalidad bilateral, 12 hipoacusia sensorial bilateral y 1 persona con hipoacusia neurosensorial bilateral. Se observa un mayor predominio en los usuarios con audición normal sugiriendo una adecuada funcionalidad del sistema auditivo tanto en oído externo, medio e interno. Las demás personas que presentan hipoacusia sensorial y neurosensorial puede deberse a exposiciones frecuentes al ruido sin uso de protección auditiva.

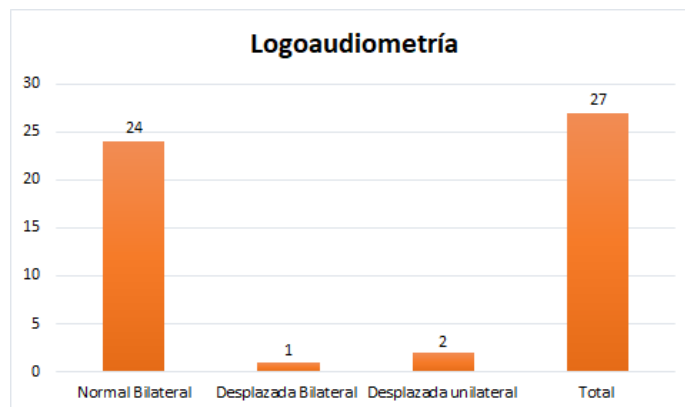


Figura 11. Logaudiometría

A partir de lo encontrado en la figura 11, se identifica que 24 personas presentan una curva logaudiometría normal bilateral con una discriminación del 100% a 35 dB, 1 músico presentó una curva desplazada bilateral y 2 una curva desplazada unilateral, esto indica una mayor conservación del umbral de palabra, en cuanto a las curvas logaudiometría que se encuentran desplazadas se observó una correlación con la audiometría ya que son aquellos que presentan hipoacusia sensorial bilateral y mixta unilateral, puesto que se encuentra una alteración en la percepción de la palabra hablada.

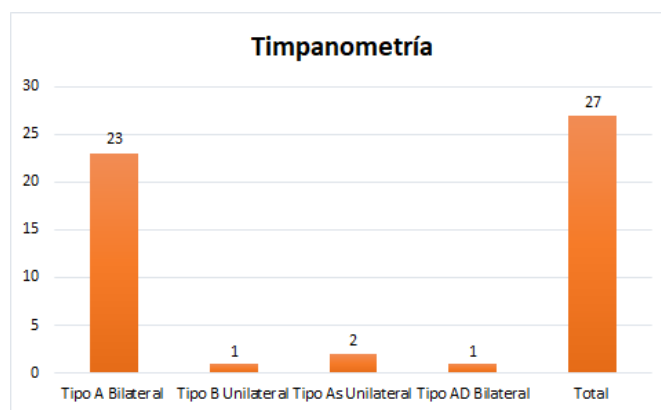


Figura 12. Timpanometría

En la figura 12 de timpanometría, se observa que 23 de los usuarios presentan un timpanograma tipo A bilateral lo que indica que no hay ninguna afectación en el oído medio con valores de complacencia y presión en parámetros normales, 1 usuario presenta timpanograma tipo B unilateral debido a la perforación de la membrana timpánica que presenta, 1 usuario presenta tipo AS y finalmente 1 usuario tiene un timpanograma de tipo AD bilateral.

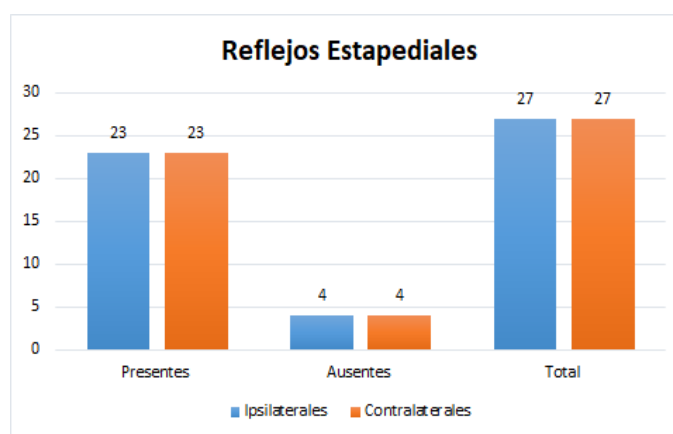


Figura 13. *Reflejos Estapediales*

Continuando con la exploración del oído medio se realiza la prueba de reflejos estapediales, encontrando que en 23 músicos se hallan presentes los reflejos tanto ipsilaterales como contralaterales y en 4 de los músicos se encuentran ausentes. Observando que hay mayor predominio en los músicos que presentan reflejos presentes, lo que indica una movilidad adecuada de la cadena osicular, la membrana timpánica y una adecuada contractilidad del músculo estapedio, en cuanto a los usuarios que presentaron los reflejos estapediales ausentes se pueden identificar perforación de la membrana timpánica en uno de ellos lo cual altera la movilidad de la cadena osicular, el resto de los músicos con reflejos ausentes se evidencia una falta de contractilidad del músculo estapedio lo afecta la transmisión del sonido al oído interno.

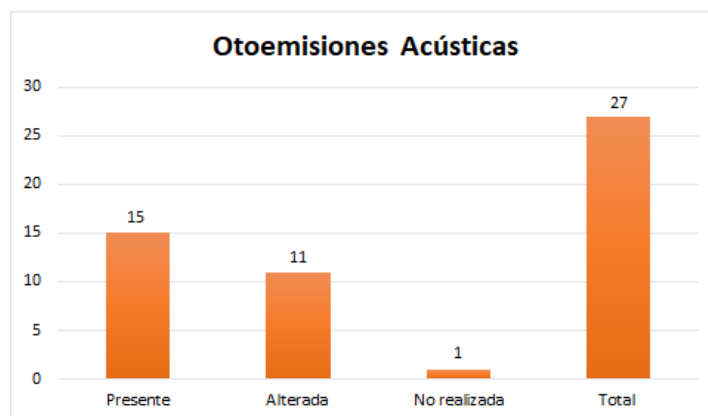


Figura 14. *Otoemisiones Acústicas*

Finalmente para una evaluación completa de la audición de los músicos, se llevó a cabo la aplicación de la prueba de otoemisiones acústica observando en la figura 14, que 15 de los músicos tuvieron las otoemisiones presentes en todas las frecuencias evaluadas, 11 con alteración y 1 al cual no se le aplicó por que no se tenía el instrumento para la aplicación de la prueba. Esta prueba permite identificar la contractibilidad de las células ciliadas externas de la cóclea en los usuarios que revelan una otoemisiones presentes, lo que indica un adecuado funcionamiento de la cóclea, a diferencia de los usuarios con otoemisiones acústicas alteradas se observó una pérdida significativa en las frecuencias de 6 y 8 kHz lo cual indica una pérdida las células ciliadas relacionadas con los tonos agudos.

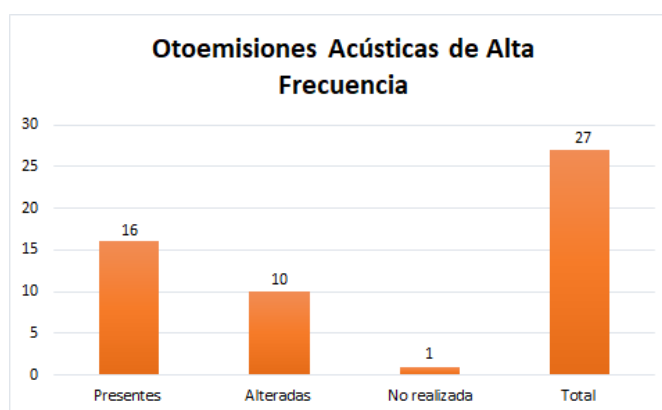


Figura 15. *Otoemisiones Acústicas de Alta Frecuencia*

Complementando la prueba anterior, se realiza la aplicación de las otoemisiones acústicas de alta frecuencias evaluando las frecuencias de 8 kHz a 10kHz, observando en la figura 15, que 16 músicos tuvieron respuesta presentes, 10 respuesta alteradas con mayor predominio en las frecuencias de 8000 kHz, 9500 Hz y 10000 Hz y 1 no se le realizó la prueba por que no se tenía el instrumento para la aplicación de la prueba, esto indica que al obtener respuestas presentes se encuentra adecuada funcionalidad de las células ciliadas de la cóclea lo que permite identificar una adecuada percepción, discriminación etc.

Discusión

Esta investigación nace a partir de la necesidad de identificar el estado auditivo de 27 músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia expuestos a ruido, a partir de un estudio transversal realizado en el 2018, con el fin de prevenir alteraciones auditivas a futuro. Se realizó una revisión teórica acerca de la exposición a ruido en músicos, además se realizó dosimetría y pruebas audiológicas en cada uno de los músicos (otoscopia, inmitancia, otoemisiones de alta frecuencia, audiometría, audiometría de alta frecuencia y logaudiometría).

Como se ha mencionado en el transcurso de la investigación la exposición a ruido puede causar hipoacusia en este caso por la exposición a altos niveles sonoros, afectando la capacidad 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, causando aislamiento social.

A partir de los resultados anteriormente mencionados se determina que de los 27 músicos evaluados, 20 presentan una audición conservada bilateral y los 7 restantes presentan hipoacusia con un descenso en las frecuencias agudas de (4000, 6000 y 8000) de grado leve a moderada, lo que determina según la literatura lesiones producidas por el

ruido, sin uso de protección auditiva de forma constante. También se identificó descensos en la audiometría de alta frecuencia con una totalidad de 15 personas teniendo como diagnóstico una hipoacusia sensorial bilateral.

Lo resultados anteriores coincide con el estudio realizado por Anacona Narváez, González Losada, & Vela Polindara (2016) quienes encontraron que el 73,3% de los usuarios presenta audición normal, seguido de una pérdida a auditiva neurosensorial con un porcentaje de 20,0% y finalmente pérdida auditiva mixta con un porcentaje 6,7%, esto concuerda en gran parte con la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR), donde se determina que la hipoacusia inducida por ruido se caracteriza por ser principalmente neurosensorial, afectando las células ciliadas del oído interno. Casi siempre bilateral, simétrica y casi nunca produce una pérdida profunda. La pérdida más temprana se observa en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000 Hz, siendo mayor usualmente en 4000 Hz. Las frecuencias más bajas tardan mucho más tiempo en verse afectadas.

Este tipo de hipoacusia es evidente para el usuario al llegar a genera un daño en las frecuencias de 500Hz hasta 4000KHz, por la demanda en los contextos de interacción lingüística sin embargo es importante mencionar que la pérdida auditiva en los casos de exposición a ruido se puede presentar en frecuencias superiores a los 8KHz, que aún no limitan la participación de los usuarios y es solamente perceptible en audiometrías de alta frecuencias, pruebas que no son aplicadas con frecuencia y que funcionan de manera determinante en las poblaciones expuestas a ruido.

En lo referente a los resultados de la timpanometría 23 usuarios presentan una curva tipo A lo que sugiere que se encuentra una adecuada funcionalidad en el oído medio con valores de complacencia y presión en parámetros normales lo cual tiene una correlación con los resultados encontrados en la audiometría tonal.

Otros hallazgos interesantes en la investigación, es en relación con las otoemisiones acústicas en este se observó, que 15 de los músicos tuvieron las otoemisiones presentes en todas las frecuencias evaluadas, 11 con alteración y 1 al cual no se le aplicó. Esta prueba permite identificar la contractibilidad de las células ciliadas externas de la cóclea en los usuarios que revelan otoemisiones presentes, lo que indica un adecuado funcionamiento de la cóclea, a diferencia de los usuarios con otoemisiones acústicas alteradas se observó una pérdida significativa en las frecuencias de 6 y 8 kHz lo cual indica una pérdida de las células ciliadas agudas.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Hernández Guzmán, Romero Gárate, & Zura Vilches (2015), quienes identificaron 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).

Se observó relación entre los resultados de las pruebas audiológicas a las que fueron sometidos los Músicos de la Orquestas Sinfónica; audiometría tonal y logaudiometría, relación que permite obtener confiabilidad en la ejecución de las mismas.

Conclusiones

Teniendo en cuenta cada uno de los resultados proporcionados en las pruebas audiológicas, es importante crear programas de promoción y protección de la salud auditiva para los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia, ya que la exposición prolongada al ruido puede causar problemas médicos, problemas de salud a nivel físico, emocional y en el estado mental los cuales pueden resultar gravemente

afectados, también puede causar otros problemas importantes como el deterioro de la audición, lo que produce incapacidad para lograr entender una conversación en condiciones normales; es por esto que los músicos deben tomar medidas preventivas para reducir el impacto del ruido y evitar daños a futuro. Según Morais 2007 recomienda lo siguiente:

1. Uso de tapones auditivos, para evitar la llegada de sonidos intensos.
2. Las pantallas ya que eliminan solo 7-13 dB ya que hacen que el sonido emitido por el compañero sea más soportable.
3. Rotación de los músicos, para evitar que el sobre estímulo llegue siempre al mismo oído y de la misma dirección.
4. La sala o el auditorio deben estar adecuadamente diseñados y que estén dotados con las medidas arquitectónicas de absorción del sonido adecuadas en paredes, cortinajes, etc.
5. Por último, controlar la hipertensión, diabetes y la exposición al ruido y los medicamentos ototóxicos, ya que producen mayor susceptibilidad al traumatismo acústico.

A partir de lo mencionado anteriormente se puede disponer de varias opciones para que los músicos de la Orquesta Sinfónica Nacional de Colombia puedan proteger sus oídos en los momentos que están tan expuestos a ruidos ya que como se observa en los resultados las frecuencias agudas son las que primero se comienzan a deteriorar a causa de la exposición a ruido.

Referencias

Anaconda Narváez, L., González Losada, N., & Vela Polindara, P. A. (2016). *Características del estado auditivo y condición de exposición a ruido de 15 disc-jockey de la ciudad de Popayán-Cauca*. Obtenido de

<http://repositorio.iberamericana.edu.co/bitstream/001/382/1/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20estado%20auditivo%20y%20condici%C3%B3n%20de%20exposici%C3%B3n%20a%20ruido%20de%2015%20disc.jockey%20de%20la%20ciudad%20de%20Popay%C3%A1n%20%E2%80%93%20Cauca.pdf>

Arpi Morocho, J., & Juca Pañega, J. (2016). Uso de auriculares y su repercusión en la audición en estudiantes. *Unidad educativa Francisco Febres Cordero.pdf*.

Bastida González, E. (2016). 6). *Análisis de las condiciones acústicas de los espacios académicos de ensayo y los efectos en la audición de un grupo de estudiantes de música de una universidad del suroccidente Colombiano*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10866/1/CB-0559956.pdf>

Betancourt Gonzales , L. J., Buritica Pulido, A., & Gonzalez Salazar, L. (2016). Sensibilidad auditiva de adultos jóvenes pertenecientes a una banda sinfónica. *Arete*, 53-66.

Choclear. (S.f). *Grado de Hipoacusia*. Obtenido de <https://www.cochlear.com/la/home/understand/hearing-and-hl/what-is-hearing-loss-/degrees-of-hl>

Congreso de Colombia. (4 de Junio de 1997). *Ley 376 de 1997*. Obtenido de https://docs.google.com/document/d/1YoFK1_Uah-zXTOOc82GHiMxDH9nOoUmIyO5GiMnxeiE/edit

Cordoba Marulanda, F. I., Blandon Rincon, J. A., Miranda Rangel, M. F., & Argoty Botero, M. L. (2017). *Perfil Auditivo Vestibular de Trabajadores en alturas de la Empresa Montajes Tecnicos en Villavicencio*. Bogota: Iberoamericana .

Cuervo Echeverri, C. (1998). *La profesión de Fonoaudiología: Colombia en perspectiva internacional*. Santa Fe de Bogotá.

Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (1996). *LEY 324 DE 1996*. Obtenido de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=349>

Facultad de ingeniería industrial . (2007). *Nivel de ruido Protocolo*. Obtenido de

<http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20RUIDO1.pdf>

García Gamboa, E. (2013). *Programa de promoción de la salud auditiva en docentes de Fisioterapia de la corporación universitaria Iberoamericana*. Bogota DC.

Gómez Aconcha, S., Pirazan Martínez, J., & Sarmiento Moreno, A. (2012). *Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de Mecars impresores de la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá*. Obtenido de <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/bitstream/001/139/1/118%20PROYECTO%20ENFASIS%20II%20-%202012.pdf>

Hernández Guzmán, C., Romero Gárate, N., & Zura Vilches, C. (2015). *Descripción del estado auditivo de un grupo de músicos chilenos*. Obtenido de Santiago-Chile.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptitas Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigacion* . Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández Sánchez, H. (2013). Reproductores de música personal y su influencia sobre la salud auditiva. *Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 2225–4668.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Diciembre de 2014). *Protejamos el oído musical en las orquestas sinfónicas*. NIPO. Obtenido de

<http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Riesgos%20especificos/Ruido/M%C3%BAsicos%20ruido.pdf>

Lagos, R., & López, M. (2016). Estudio normativo: Umbrales auditivos de alta frecuencia (9-20 kHz) en normoyentes entre 8 años y 23 años y 11 meses, pertenecientes a la ciudad de Chillán. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 31-42.

Manrique Rodríguez, m., & marco algarra, j. (2014). *audiologia*. españa: ponencia oficial de la sociedad española de otorrinolaringología y patología cérvico-facial

Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR)*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>

Ministerio de Salud. (4 de Agosto de 1983). *Resolución 8321 de 1983*. Obtenido de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/resolucion-8321-de-1983.pdf

Ministerio de Salud y protección. (Noviembre de 2016). *Redes Integrales de prestadores de servicios de salud Lineamientos para el Proceso de Conformación, Organización, Gestión, Seguimiento y Evaluación*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/Redes-Integrales-prestadores-servicios-salud.pdf>

Morera, C., & Marco, J. (2006). *Lecciones de Otorrinolaringología aplicada*. Barcelona: Glosa S. L.

Muñoz Caicedo, A., & Guerrero Jiménez, H. (2013). La Fonoaudiología en el sistema de salud Colombiano. *Arete*, 5-15.

Musika Eskola. (Sf). *Guía Instrumentos Musicales*. Obtenido de http://www.getxo.eus/docspublic/musika/castellano/documentos/guia_instrumentos.pdf

Olmo Corder, J. (9 de Octubre de 2013). *La acufenometría- Estudio de la técnica y aplicación de la medición audiológica del Acufeno*. Obtenido de <https://docplayer.es/18511607-La-acufenometria-estudio-de-la-tecnica-y-aplicacion-de-la-medicion-audiologica-del-acufeno-dr-juan-carlos-olmo-cordero.html>

Organizacion Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Promocion y prevencion subdireccion de enfermedades no Trasmisibles*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-auditiva-2016.pdf>

Pinilla, A. J., Castro, C. F., & Velandia, S. L. (Septiembre de 2016). *Estado auditivo de jóvenes usuarios de reproductores de audio digital (RAD) basados audiometría tonal y otoemisiones acústicas producto de distorsión*. Obtenido de <http://repositorio.jbb.gov.co/bitstream/001/390/1/Estado%20auditivo%20de%20j%C3%B3venes%20usuarios%20de%20reproductores%20de%20audio%20digital%20%28RAD%29%20basados%20audiometr%C3%ADa%20tonal%20y%20otoemisiones%20ac%C3%BAsticas%20producto%20de%20distorsi%C3%B3n>

Plan Decenal de Salud pública. (2012-2021). *Dimensión de Vida saludable y condiciones no transmisibles*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimensionvidasaludable-condicionesno-transmisibles.pdf>

- Quiroz, L., & Gil, P. (2003). *Fisiología Coclear en Vallejo, L. (Ed.). Hipoacusia neurosensorial*. Barcelona: Masson.
- Quiroz, L., Hernández, L., Corredor, J., Rico, V., Rugeles, C., & Medina, K. (2013). Efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en escolares, en una localidad de Bogotá. *Revista de salud pública*, 116-128.
- Ramos Castañeda, M. A. (Agosto de 2015). *Analisis de factores de riesgo para musicos y trabajadores en produccion musical*. Obtenido de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7237/1/DOCUMENTO%20FINAL_MARCOS_RAMOS.pdf
- Reyes Reina, K., Otero Tobon , M., & Soto Serna, D. (2016). *Correlación entre casos posibles de HNIR y la exposición a altosniveles de presión sonora en una empresa del sector metalmecánico de Antioquia a marzo del 2016 e intervención del proceso de pulido de bidones metálicos*. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5541/1/ReyesKarem_2016_Correlaci%C3%B3nC3asosHNIRAltosNivelesPresi%C3%B3nSonora.pdf
- Rivadeneira, G. (2010). *Diseño y elaboración de un sistema de protección auditiva para músicos y monitoreo seguro de señales me metrónomo basado en el principio de transmisión ósea de la estructura craneal*.
- Segura Otálora, M., Molina Béjar, R., Corredor Matus, N., Dottor Dotor, L., Neira Torres, L., Mambrú, M., & Castellano Robayo, J. (2014). *Perfil y competencias profesionales del Fonoaudiólogo en Colombia*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Fonoaudiologia_Octubre_2014.pdf

Sinfónica Nacional Juvenil Antonio Neumane. (Sf). *Sinfónica Nacional Juvenil Antonio*

Neumane. Obtenido de

<http://www.cise.espol.edu.ec/sites/cise.espol.edu.ec/files/GD%20-%20Orquesta%20Sinf%C3%B3nica.pdf>

World Health Organization . (1998). *Promocion de la Salud Glosario*. Obtenido de

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67246/WHO_HPR_HEP_98.1_spa.pdf;jsessionid=9B1B3D2EF0FA689130578A419AB6BFA1?sequence=1

(Quiroz & Gil, Fisiología Coclear en Vallejo, L. (Ed.). Hipoacusia neurosensorial, 2003)

Anexos

Consentimiento Informado

Anamnesis Audiológica

1. Identificación:
 - Nombre y apellido: _____
 - Fecha de nacimiento: _____
 - Género: _____
 - Ocupación y profesión: _____
 - Edad: _____
 - Documento: _____
 - Teléfono: _____
 - EPS: _____
 2. Antecedentes Neuro Acústicos (enfermedades relacionadas con el oído)
- Marca con una X
- Vértigo: _____
 - Mareo: _____
 - Dolor de cabeza: _____
 - Dolor de oído: _____
 - Otitis: _____
 - Hipertensión: _____
 - Diabetes: _____
 - Otros: _____
3. Antecedentes Personales y Familiares
 - ¿Ha tenido algún tipo de disminución auditiva? Si _____ No _____
 - ¿Ha presentado episodio de gripe acompañado de dolor de oído? Si _____ No _____
 - ¿Ha sentido pitos en los oídos? Si _____ No _____
 - ¿Cuál oído? _____ ¿Qué tipo? (pitos, cascadas, lluvia, presión de aire) _____.
 - ¿Siente que el nivel al que escucha música es?
 - Alto _____ Medio _____ Bajo _____ Cuánto tiempo _____
 - ¿Emplea algún tipo de instrumentos para escuchar música?
 - Audífonos _____ Campos libres _____
 - ¿Algún familiar presenta pérdida auditiva? Si _____ No _____ Parentesco _____
 4. Antecedentes laborales
 - Actividad laboral:
 - Industria _____
 - Seguridad _____
 - Salud _____
 - Textiles _____
 - Callcenter _____
 - Cantidad de tiempo que labora al día _____
 - ¿Se encuentra expuesto a ruido en su jornada laboral?
 - Si _____ No _____ Tiempo de exposición _____
- Observaciones _____
-

**ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
FACULTAD DE FONOAUDIOLOGÍA
INFORME DE CONSEJERÍA AUDIOLOGICA**



FICHA DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRES Y APELLIDOS: _____
 IDENTIFICACIÓN: R.C. ____ T.I ____ C.C. ____ OTRO: ____ No. ____
 EDAD: _____ GÉNERO: F ____ M ____ TELÉFONO: _____
 FECHA DE EVALUACIÓN: ____/____/____ / HORA: _____
 OTOSCOPIA: O.D: _____ O.I: _____

AUDIOMETRÍA TONAL

OÍDO DERECHO

	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
0								
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								
100								
110								
120								

PTA VA: ____dBHL

OÍDO IZQUIERDO

	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
0								
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								
100								
110								
120								

PTA VA: ____dBHL

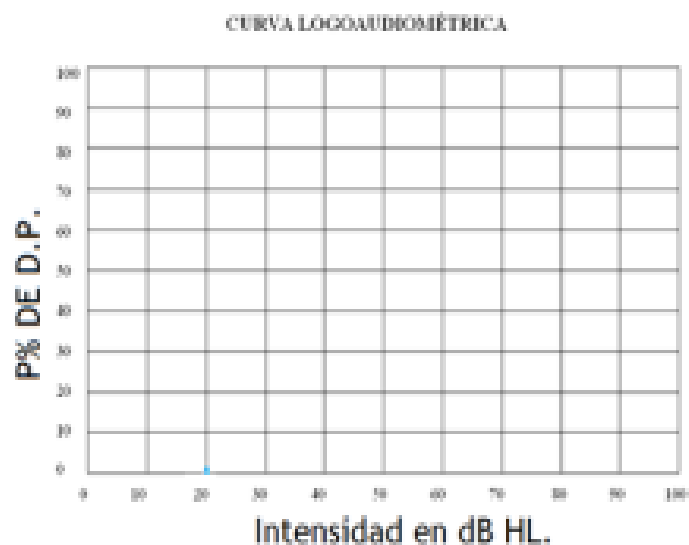
WEBER

500	1000	2000	4000

RINNE

OD	
OI	

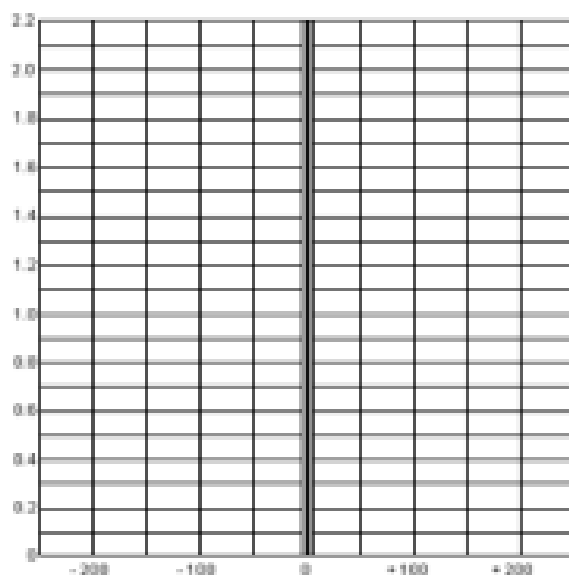
LOGOaudiometría



OD	OI
SAT: dB	SAT: dB
SRT: dB	SRT: dB
SD: dB	SD: dB
%	%

	OD	OI
UMBRAL DE DETECCIÓN		
UMBRAL DE PALABRA		
UMBRAL MAXIMA		

IMPEDANCIOMETRÍA



	O.D	O.I
VOLUMEN DEL CANAL		
COMPLASCENCIA		
PRESIÓN		
GRADIENTE		
CURVA TIPO		

REFLEJOS ACÚSTICOS

	IPSILATERAL				CONTRALATERAL			
	500	1000	2000	4000	500	1000	2000	4000
O.D								
O.I								

RESULTADOS: _____

RECOMENDACIONES: _____

FIRMA PACIENTE

FIRMA DEL PROFESIONAL DOCENTE

**ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
VIII SEMESTRE 2018-2**

Fecha: ____/____/____/

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombres

y

Apellidos:

Fecha de Nacimiento: ____/____/____/ **Género:** M____ F____

Antecedentes Importantes: _____

OTOEMISIÓN ACÚSTICA		OTOEMISIÓN ACÚSTICA DE ALTA FRECUENCIAS	
OÍDO DERECHO	OÍDO IZQUIERDO	OÍDO DERECHO	OÍDO IZQUIERDO

Bogotá, D.C., (24 de febrero del 2019)

Señores

BIBLIOTECA ELVIRA CONCHA DE SALDARRIAGA

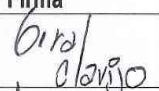
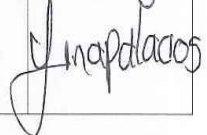
ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN

Ciudad

Acerca del trabajo de grado titulado: **ESTADO AUDITIVO DE PROFESIONALES EN EL ÁREA DE MÚSICA, EXPUESTOS A RUIDO.** Y remitido para su publicación en el repositorio institucional, sus autores, abajo firmantes, declaramos:

1. Es un trabajo original
2. No ha sido previamente publicado
3. Todos los autores aquí mencionados han contribuido intelectualmente en su elaboración.
4. Todos los autores han leído y aprobado el manuscrito remitido
5. Convenimos que la Escuela Colombiana de Rehabilitación no comparte necesariamente las afirmaciones que en el trabajo de grado manifiestan los autores.
6. A través de este documento la Biblioteca Elvira Cocha de Saldarriaga asume los derechos para editar, publicar, reproducir, distribuir, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el trabajo de grado en índices nacionales e internacionales o bases de datos.

7.

Nombre	Cédula de Ciudadanía	Firma
Giral Rosana Clavijo Vera	1019101107	
Yina Vanessa Palacios Palacios	1012443750	

Declaro que en virtud de lo establecido en la Ley 1581 de 2012 y el Decreto Reglamentario 1377 de 2013, autorizo consciente, expresa y voluntariamente a la Escuela Colombiana de Rehabilitación, con NIT. 830.011.184-5 ubicada en la Av. Cra. 15 No. 151 - 68 de Bogotá D.C., Teléfono 4321530 de Bogotá, quien será la Responsable del Tratamiento, para que recaude, conozca, consulte, manipule, archive, conserve y registre los datos personales que le estoy suministrando, que he entregado de manera libre y espontánea, los cuales podrán ser manejados y consultados en archivos físicos o magnéticos de cualquier tipo. Esta información será utilizada en desarrollo de las funciones propias de la Escuela Colombiana de Rehabilitación de forma directa para efecto de los procesos editoriales y de indexación durante los próximos 10 años a partir de la suscripción, sin que vaya a presentarse la transferencia o cesión de la misma.

