

**RELACIÓN ENTRE SALUD AUDITIVA Y TRAYECTORIA LABORAL EN
BOMBEROS DE LAS COMPAÑÍAS DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN, AÑO
2016.**

**POR: VALENTINA DE LOS ANGELES CARRILLO ARANEDA
NATALIA DEL PILAR OYARZÚN ZAPATA**

**Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del
Desarrollo para optar al grado de Licenciado en Fonoaudiología.**

**PROFESOR GUÍA
FLGO. ESTEBAN NICOLÁS MORENO BERMEDO**

DICIEMBRE, 2016

CONCEPCIÓN

DEDICATORIA

A mis padres por apoyar y alentarme de manera constante en cada desafío.

Valentina de los Ángeles Carrillo Araneda.

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo incondicional, quienes me han enseñado que con amor y perseverancia se pueden lograr los desafíos. Con todo mi amor, para ustedes.

Natalia del Pilar Oyarzún Zapata

AGRADECIMIENTOS

Al Cuerpo de Bomberos de Concepción, en especial a los 34 bomberos que participaron en nuestra investigación, por su buena disposición y colaboración durante el proceso.

A nuestros profesores María Cristina Fellay y Claudio Bustos, y nuestro tutor Esteban Moreno, quienes nos han orientado y han tenido paciencia para responder cada una de nuestras dudas.

TABLA DE CONTENIDOS

	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	3
HIPÓTESIS	11
OBJETIVOS	12
MATERIALES Y MÉTODOS	13
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	35
CONCLUSION	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla 1. Características de la población evaluada.	30
Tabla 2. Umbral Auditivo del oído izquierdo.	31
Tabla 3. Umbral Auditivo del oído derecho.	32
Tabla 4. Años de trayectoria con Salud Auditiva de bomberos de las compañías de Concepción	33
Tabla 5. Relación entre Salud Auditiva y la Especialidad debomberos de las compañías de Concepción	34

RESUMEN

La salud auditiva corresponde al funcionamiento normal del órgano del oído, y puede verse alterado a causa de diversos factores, como son, una exposición alta al ruido, o exposición a agentes tóxicos, pudiendo producir una pérdida auditiva.

Una de las poblaciones que se exponen frecuentemente a los factores son los bomberos, ya que ellos se enfrentan constantemente al ruido que producen las sirenas y los carros de emergencias, como también a los agentes tóxicos que son emanados por el humo que provocan los incendios.

La siguiente investigación tiene un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo correlacional y de temporalidad transversal, cuyo objetivo es relacionar la salud auditiva y la trayectoria laboral en Bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción, en el año 2016.

Para llevar a cabo el estudio se evaluó la salud auditiva de 34 Bomberos pertenecientes a las distintas compañías de la ciudad de Concepción, a través de la Ficha Epidemiológica Ocupacional (PREXOR) y evaluaciones como, otoscopia, audiometría, impedanciometría y emisiones otoacústicas.

La relevancia de esta investigación es aclarar la información contradictoria de la literatura y dar a conocer los riesgos que hay en la salud auditiva de los bomberos que se desempeñan en las distintas compañías ciudad de Concepción.

INTRODUCCIÓN

La Asociación Chilena de Seguridad señala que en Chile, el 80% de las enfermedades laborales que llevan a una incapacidad permanente, corresponden a la hipoacusia inducida por ruido (HIR) y se considera como la enfermedad de los nuevos tiempos (Morales, 2006).

En el contexto laboral, la hipoacusia es producida por exposición a ruidos de alta intensidad, como también puede ser por la exposición a diferentes tóxicos, por ejemplo anhídrido carbónico, arsénico y tolueno (Hernández y Gutiérrez, 2006).

Dentro de las poblaciones afectadas están los bomberos que se exponen tanto al ruido como a factores tóxicos los cuales agravan su condición auditiva. Se ha registrado que el sonido de las sirenas y bocinas de los carros de emergencia utilizados por ellos pueden alcanzar los 100 dB (López, 2004).

Cabe mencionar que según el MINSAL el límite permitido como máxima exposición de un individuo al ruido, corresponde a 85dB durante 8 horas (MINSAL, 2013). Los trabajadores que se exponen al ruido sobre los 85 dB deben usar protección auditiva (Ballesteros, Lorrio, Molina y Áriz, 2012).

Según la página de bomberos de Chile, hay 311 Cuerpos de bomberos en el país compuesto por 1100 compañías y en la ciudad de Concepción existe un Cuerpo de bomberos conformado por diez compañías, que tienen la especialidad de Agua (A),

Agua y Rescate (AR), Forestal Interface (FI), Hazmat (HT), Materiales Peligrosos Incendios Forestales (MPIF), Rescate (R), Rescate Vehicular (RV), Zapadores e Incendios Forestales (ZIF), Zapadores Gersa y Rescate (ZGR)

Rivera y Tapia en el año 2012, realizaron un estudio que tenía como objetivo caracterizar el rendimiento auditivo en Bomberos de la ciudad de Santiago, considerando a las comunas de Las Condes, Vitacura y Santiago, que se encontraban expuestos a altos ruidos laborales y sustancias toxicas, donde se encontró que el 94,6% de los bomberos evaluados presentaban una audición normal, pero un porcentaje presentó daño en las células ciliadas externas y con las frecuencias agudas afectadas (Rivera y Tapia, 2012).

Otros estudios realizados en Estados Unidos en el año 2010 y 2013, establecen que existe una relación con los años de trayectoria y el daño auditivo en los individuos que participan como voluntarios de bomberos, sin embargo esto no se relaciona con los resultados de la investigación de Rivera y Tapia, ya que como se menciona anteriormente, no encontraron datos que confirmen la relación entre los años de trayectoria con el daño auditivo.

Debido a que la información no es clara y dicha investigaciones presentan controversia, en sus resultados, este estudio busca aclarar la contradicción que hay en la literatura, relacionando la salud auditiva y trayectoria laboral en bomberos de las distintas compañías de la ciudad de Concepción.

MARCO TEÓRICO

La audición es uno de los sentidos más importantes que posee el ser humano, brindando la capacidad de conocer el mundo y así poder explorarlo (Salesa, Perello & Bonavida, 2005). De Sebastián, (1999) define audición como la percepción de ciertos estímulos vibratorios que son captados por el órgano del oído, que van a impresionar el área cerebral, haciendo que el individuo tome conciencia de ello.

El oído es el órgano de la audición, situado a ambos lados del hueso temporal del cráneo. Se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno (Salesa y et al, 2005). El oído externo está compuesto por el pabellón auditivo y el conducto auditivo externo (CAE); el primero tiene forma de pantalla con la finalidad de canalizar, localizar y amplificar las ondas sonoras, llevándolas hacia el CAE para ser transmitidas hasta el oído medio (De Sebastián, 1999; Salesa et al, 2005).

El oído medio, por su parte está conformado por la cavidad timpánica que alberga a la cadena oscicular de huesecillos (llamados martillo, yunque y estribo). Las vibraciones del sonido se transmiten a través de los tres huesecillos, transformando la onda acústica a mecánica propagándose hasta el oído interno. Otra función del oído medio es proteger al oído interno mediante el reflejo estapedial que se presenta frente a estímulos auditivos sobre los 75dB, disminuyendo las frecuencias graves y mejorando la audición en frecuencias conversacionales o agudas (De Sebastián, 1999; Salesa et al, 2005).

En último lugar se encuentra el oído interno compuesto por el laberinto óseo y laberinto membranoso. En el laberinto membranoso se encuentra la cóclea membranosa

que alberga al órgano de Corti que contiene a los receptores del sonido. En su interior están las células ciliadas internas (CCI) y las células ciliadas externas (CCE) (Salesa et al, 2005). Estas células son estimuladas debido al movimiento que ejerce el estribo en el oído medio para llevar los fluidos hacia el oído interno; la función principal de estas células es transformar el sonido en impulsos eléctricos llevando esta información al cerebro a través del nervio auditivo (Suárez & Velluti, 2001).

El oído como cualquier órgano también puede verse afectado, ya sea por alguna patología o bien por una afectación congénita; siendo la más frecuente la hipoacusia que corresponde a la disminución o pérdida del umbral auditivo afectando alrededor del 10% de la población mundial en todas las edades (Isaacson, 2010).

Las causas de las pérdidas auditivas son variadas, puede preverse por una condición genética, anomalías en las estructuras del oído, exposición a alta intensidad de ruido, o bien como algo propio de la edad que correspondería a presbiacusia (ASHA, 2012).

Debido a que existen diferentes tipos de hipoacusia American Speech Language Hearing Association (ASHA, 2012) hace una clasificación según el lugar anatómico en que se encuentra la lesión:

a) Pérdida auditiva de conducción: corresponde a la pérdida de transmisión causada por alteraciones del oído externo y/o el oído medio, dado por ejemplo en malformaciones de las estructuras del oído, perforación en el tímpano, objeto extraño en el CAE o infecciones.

b) Pérdida auditiva neuro-sensorial: causada por alteraciones del oído interno o del octavo par craneal el cual es el encargado de transmitir las señales auditivas al cerebro. La alteración de la pérdida auditiva se puede producir por: meningitis, exposición al ruido o problemas durante el parto.

c) Pérdida auditiva mixta: es una combinación de la pérdida de conducción y neuro-sensorial.

d) Pérdida auditiva central: causada por trastornos del sistema nervioso central.

También existe una clasificación dado el grado de intensidad de la pérdida auditiva, estableciendo los siguientes rangos: (Velasco y Pérez, 2009)

- Hipoacusia Leve: 20- 40 dB
- Hipoacusia Moderada: 41 a 70 dB
- Hipoacusia Severa: 71 a 90 dB
- Hipoacusia Profunda: + 91 dB

Actualmente se considera que la pérdida auditiva inducida por ruido es la segunda causa más común de hipoacusia sensorioneural que afecta a la población, la primera corresponde a presbiacusia (Fuentes y Cardemil, 2014).

La hipoacusia inducida por ruido (HIR), es una problemática que ha ido en incremento con el paso del tiempo, teniendo mayor prevalencia en el contexto laboral; considerando dos aspectos: la exposición a niveles altos de ruido ambiental y la exposición a diferentes sustancias tóxicas (Hernández y Gutiérrez, 2006).

Por un lado el ruido se define como un sonido indeseable e incómodo de gran amplitud que puede provocar dolencias o interferencia en el proceso de comunicación, producido por movimientos vibratorios con frecuencias distintas (Ganime, Almeida, Robazzi, Valenzuela, y Faleiro, 2010).

Por otro lado las sustancias tóxicas, son capaces de provocar efectos adversos en el sistema nervioso central (SNC), el sistema nervioso periférico (SNP) y los órganos de los sentidos, entre ellos el órgano de la audición (Tellerías y Paris, 2008).

Según datos de la Sociedad Chilena de Otorrinolaringología (2004), se señala que dentro de las ocupaciones que generan una HIR se encuentran las fábricas con ruidos intensos, labores de construcción, trabajos de obras públicas, Fuerzas Armadas, personal de aeropuertos y personal bomberil. Estos últimos, son propensos a diferentes agentes contaminantes, al ruido de las maquinarias de rescate y de los carros; como también a las sustancias tóxicas que son emanadas por el humo, causando un daño en la salud auditiva de los trabajadores (Rivera y Tapia, 2012).

En Chile los bomberos se dedican a distintas áreas, tales como: agua, materiales peligrosos, rescate, entre otras, por lo que se exponen a situaciones y ambientes de alto riesgo (Curilem, Almsgia, Yuing, y Rodríguez, 2014).

Cabe señalar que los bomberos se enfrentan a sustancias tóxicas que al ser combinadas con elevados niveles de ruido provenientes de distintas fuentes, tales como sirenas de vehículos, bocinas y motores de máquinas, produce que la pérdida auditiva se

agrave (López, 2004), por lo tanto frecuentemente se enfrentan a tóxicos de humo, el cual varía según la etapa del fuego, siendo el monóxido de carbono uno de los componentes más comunes y frecuentes, se da por combustión en tareas de extinción de incendios, emisiones de vehículos y maquinarias usadas (López, 2004).

Por ello es necesario identificar las dificultades de la salud del bombero, debiéndose recoger información durante y después de su vida laboral, además debe incluir información sobre la exposición, antigüedad, edad y factores individuales (López, 2004). El Decreto Supremo N° 594 del MINSAL establece que el límite de la exposición ocupacional a ruido en Chile es de 8 horas diarias a un nivel de presión sonora de 85 decibeles (MINSAL, 2013).

Habitualmente la sospecha de pérdida auditiva, es la causa común para realizar una evaluación auditiva. Esta evaluación puede realizarse por medio de diferentes métodos, ya sea investigando la vía auditiva en forma global o precisando con diferentes evaluaciones para cada parte del oído. Una manera subjetiva para evaluar la audición es mediante la otoscopia, que permite observar el conducto auditivo externo, membrana y caja timpánica (Poch, 2006). También se encuentra la audiometría (Iñiguez, Iñiguez y San Martín, 2013), la que determina el umbral auditivo de vía aérea y ósea de un individuo en relación a la frecuencia e intensidad (Hernández y Gutiérrez, 2006).

Dentro de las pruebas objetivas se encuentra la evaluación de la impedancia acústica, que se compone de timpanometría y del reflejo acústico que evalúa la

oposición del oído medio ante la propagación del sonido (Iñiguez, et al., 2013) y la prueba de emisiones otacústicas (EOA) donde se obtiene el estado de la cóclea, permitiendo complementar la audiometría y así precisar el diagnóstico audiológico (Hernández y Gutiérrez, 2006).

Según la página de bomberos de Chile, existen 311 Cuerpos de Bomberos a lo largo del país, compuestos por alrededor de 1.100 compañías. En la Región del Bio Bio hay 51 Cuerpos de Bomberos, uno de ellos corresponde al Cuerpo de Bomberos de Concepción constituido por diez compañías. Todas las compañías tienen distintas especialidades, ya que deben responder a diferentes emergencias que se presentan.

El ingreso de los voluntarios está permitido desde los 12 a 17 años formando parte de la brigada juvenil. Una vez cumplida la mayoría de edad se puede ser parte del Cuerpo de Bomberos, teniendo cursos de capacitaciones para la preparación del servicio activo (Bomberos de Chile, 2016).

La trayectoria laboral de un bombero está dada por los años de participación, contemplando los cargos que ha tenido y la especialidad a la que se dedique (Bomberos de Chile, 2016).

Datos entregados por el Servicio de Salud Metropolitana del Ambiente, señalan que dentro de las enfermedades profesionales, la sordera ocupacional es la más común. El 30% de los trabajadores se exponen a ruidos que producen daño auditivo irreversible (MINSAL, 2013).

En el año 2012 en la ciudad de Santiago se realizó una investigación sobre los hallazgos audiológicos en los bomberos de cuatro compañías de Santiago; en los cuales se aplicó audiometría y emisiones otacústicas; como resultado de la audiometría se encontró que la mayoría de los umbrales auditivos se encontraban dentro de los rangos de normalidad y en la evaluación de emisiones otoacústicas sólo un 35% refirió (Rivera y Tapia, 2012).

En el estudio ya mencionado se correlacionó los datos obtenidos a través de las evaluaciones audiológicas, y no se registró ninguna pérdida auditiva.

Sin embargo, el departamento de Salud y Seguridad Laboral de la Asociación Internacional de Bomberos (IAFF) junto con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) realizaron una evaluación de la capacidad auditiva en bomberos, encontrando que dos tercios de ellos si tenían daño auditivo. Por lo demás, hay otros estudios que confirman la relación entre la actividad de los bomberos y la pérdida de capacidad auditiva (López, 2004). En la ciudad de los Ángeles de Estados Unidos, se aplicó una encuesta sobre la exposición al ruido a 750 bomberos y además se evaluó el umbral auditivo, encontrando pérdida auditiva en las frecuencias 3000k, 4000k y 6000k. En este estudio se destaca que el estilo de vida de cada participante no incide en el resultado, sino que la relación corresponde a los años de trabajo (Reischl, Hanks, y Reischl, 2010).

Otro estudio realizado en Estados, esta vez realizado en 3 estados donde participaron 425 bomberos; Se les realizó una evaluación audiométrica, obteniendo como resultado

que más del 40% de ellos presenta pérdida auditiva en las frecuencias 4000k y 6000k; en el estudio se describe que los bomberos con más tiempo en el Cuerpo de Bomberos presentan un deterioro mayor de la capacidad auditiva (Hong, Chin, y Samo, 2013).

Dado esto es posible establecer que la salud auditiva de los bomberos con una mayor trayectoria laboral se ve más comprometida de manera negativa que aquellos que llevan menos años en el oficio.

En Chile se realizó un estudio evaluando la audición de los bomberos, considerando sólo a cuatro compañías de Santiago, sin encontrar pérdidas auditivas significativas. Mientras que hay otros estudios realizados donde sí se encuentran daños auditivos; uno de ellos es el de Estados Unidos encontrando más del 40% con pérdida auditiva.

Debido a que en la literatura se ha encontrado escasa información respecto a los riesgos en las labores de los bomberos con la salud auditiva, y los resultados son contradictorios, lo que se pretende en esta investigación es aclarar la información contradictoria que existe y dar a conocer los posibles riesgos que tiene para la salud auditiva el ejercer una labor bomberil sin las protecciones auditivas adecuadas y de esta manera promover la prevención y cuidado auditivo de la exposición a la que se enfrentan.

El objetivo de la esta investigación es establecer la relación de la salud auditiva con la trayectoria laboral en bomberos de distintas compañías, en la ciudad de Concepción, año 2016.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe relación entre la salud auditiva de los bomberos de la ciudad de Concepción con los años de trayectoria laboral, en el año 2016?

HIPOTESIS

La salud auditiva de los bomberos con mayor trayectoria laboral está más afectada en comparación con los bomberos de menor trayectoria laboral que pertenecen al Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Concepción, año 2016.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Relacionar la salud auditiva y la trayectoria laboral en bomberos de distintas compañías, en la ciudad de Concepción, año 2016.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar el pabellón auricular según edad en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Evaluar el estado actual del CAE y estado membrana timpánica en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Determinar el umbral auditivo de ambos oídos en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Evaluar la impedancia auditiva en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Evaluar las emisiones otoacústicas en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Relacionar la salud auditiva y los años de trayectoria de los bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción.

Relacionar la salud auditiva y la especialidad de los bomberos de la ciudad de Concepción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio:

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo y con análisis correlacional, de temporalidad transversal.

Población:

La población corresponde a 397 Bomberos activos de las diez compañías de Concepción.

Muestra:

La muestra evaluada estuvo constituida por 34 participantes dentro de las diez compañías del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Concepción, que cumplían con los criterios de inclusión. En un principio se consideró a 40 participantes, siendo cuatro por cada compañía, sin embargo sólo se consiguió 34 voluntarios que quisieron participar de esta investigación. El proceso de selección de participantes fue a través de muestreo no aleatorio intencionado por cuotas.

Criterios de inclusión:

- Bomberos que hayan firmado consentimiento informado
- Bomberos que se encuentren participando activamente en una compañía de bomberos de la ciudad de Concepción.
- Bomberos que sólo han participado en una compañía.

- Bomberos que presenten indemnidad anatómica en las estructuras del oído.
- Bomberos sin patología auditiva visible en la exploración de otoscopia.

Criterios de exclusión:

- Bomberos con antecedentes de patología auditiva previa a la incorporación al Cuerpo de Bomberos.
- Bomberos que participen en bandas o grupos musicales.

VARIABLES

1. SALUD AUDITIVA

Definición conceptual:

Según la Real Academia Española (RAE, 2014), salud es el estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. En este caso salud auditiva se refiere al estado en que el oído ejerce de manera correcta todas sus funciones.

Definición operacional:

La evaluación de Salud Auditiva de los diferentes participantes, se realiza evaluando el estado del pabellón auricular a través de la observación y palpación; el CAE y la membrana timpánica mediante otoscopia, el umbral auditivo se evalúa mediante el uso del audiómetro, en la impedancia acústica del oído medio se usa el impedanciómetro y en cuanto al funcionamiento del oído interno, correspondiente a la emisiones otoacústicas, se evalúa mediante el otoemisor. Para motivos de este estudio se considerará como adecuada cuando todas las evaluaciones realizadas se encuentren en normalidad, por el contrario cuando una o más de ellas se encuentre fuera de los rangos de normalidad, se considerará como alterada.

1.1 PABELLÓN AURICULAR

Clasificación: Variable cualitativa nominal dicotómica.

Definición conceptual:

Corresponde a la oreja del ser humano, estructura del oído externo encargada de localizar, captar y amplificar las ondas sonoras del ambiente (Salesa et al., 2005).

Definición operacional:

El procedimiento para evaluar el pabellón auricular, consiste principalmente en la observación de la estructura y posterior palpación de ella.

Indicador: Normal/Alterado

1.2 ESTADO DEL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO

Clasificación: Variable cualitativa nominal dicotómica

Definición conceptual:

Nace en el fondo del pabellón auricular, este conducto corresponde a un canal que está constituido por una parte cartilaginosa y una parte ósea, posee una forma sinuosa “S” impidiendo que ingrese algún cuerpo extraño, siendo la principal función la transmisión de las ondas sonoras hasta el oído medio (Salesa et al., 2005).

Definición operacional:

Se examina el conducto auditivo externo (CAE), mediante la utilización del otoscopio introduciéndolo con una leve inclinación hacia atrás y abajo. La observación de las estructuras se describe en la hoja de registro de la evaluación de otoscopia.

Indicador: Normal/Alterado.

1.3 ESTADO DE LA MEMBRANA TIMPÁNICA

Clasificación: Variable cualitativa nominal dicotómica

Definición conceptual:

Es una membrana delgada de tejido conectivo que está cubierta por piel en la parte externa y por mucosa en la superficie interna, separando el oído externo del oído medio (Iñiguez, et al., 2013).

Definición operacional:

Se examina la membrana timpánica, mediante la utilización del otoscopio introduciéndolo con una leve inclinación hacia atrás y abajo. La observación se describe en la hoja de registro de la evaluación otoscópica.

Indicador: Normal/Alterado

1.4 UMBRAL AUDITIVO

Clasificación: Variable cuantitativa continua de intervalar

Definición conceptual:

Corresponde a la mínima intensidad o presión necesaria para que un sonido pueda ser percibido por el oído humano (Iñiguez, et al., 2013).

Definición operacional:

El umbral auditivo es determinado a través de una evaluación subjetiva llamada audiometría, se realiza mediante el uso del audiómetro, un aparato electrónico generador de tonos puros. Se evalúa la vía aérea de cada oído, en todas las frecuencias (1000k, 2000k, 4000k, 6000k, 8000k, 250k, 500k) y vía ósea en caso de requerirlo, donde los umbrales para el oído derecho se registran en color rojo y los del oído izquierdo en color azul, a partir de estos resultados expresados en decibeles (dB) se establece el rendimiento auditivo del paciente frente a los tonos puros.

Indicador: dB**1.5 IMPEDANCIA ACÚSTICA****Clasificación:** Variable cualitativa nominal policotómica.**Definición conceptual:**

Alude a un término físico que ocurre en el oído medio tras oponer resistencia a la propagación de las ondas sonoras (Salesa et al., 2005).

Definición operacional:

Se evalúa mediante una prueba objetiva utilizando el impedanciómetro donde se introduce una cánula en el CAE. Los resultados arrojan distintos tipos de curvas, indicando si se encuentra o no en normalidad, las que son registrados en la pauta de evaluación de impedanciometría.

Indicador: Curva A, Curva As, Curva Ad, Curva B, Curva C, Curva D.

1.6 EMISIONES OTOACÚSTICAS

Clasificación: Variable cualitativa nominal dicotómica.

Definición conceptual:

Corresponde al sonido generado por la actividad fisiológica de la cóclea, específicamente por las células ciliadas externas (Iñiguez, et al., 2013).

Definición operacional:

La evaluación de las emisiones otoacústicas corresponde a una prueba objetiva, que se efectúa mediante la prueba producto de distorsión y la prueba transitoria, utilizando un equipo electro acústico de emisiones, los resultados se registran en la pauta de evaluación de emisiones otoacústicas. En este estudio sólo se evalúa la prueba transitoria.

Indicador: Pasa, Refiere.

2. EDAD

Clasificación: Variable cuantitativa discreta

Definición conceptual:

Según la Real Academia Española (2014), indica el tiempo que ha vivido una persona.

Definición operacional:

Se pregunta al participante su edad, fecha de nacimiento, registrándolo en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicadores: Años cumplidos

3. AÑOS DE TRAYECTORIA

Clasificación: Variable cuantitativa discreta

Definición conceptual:

Según la Real Academia Española (2014), es el curso que a lo largo del tiempo una persona pertenece a una institución, en este caso al Cuerpo de Bomberos.

Definición operacional:

Se pregunta al participante la cantidad de años que ha participado de forma activa en el Cuerpo de Bomberos, siendo registrado en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicador: Años

3.1 FRECUENCIA DE PARTICIPACIÓN

Clasificación: Variable cuantitativa discreta.

Definición conceptual:

Número de veces que se repite un hecho en determinado tiempo (RAE, 2014), en este caso la participación a turnos en la estación de bomberos.

Definición operacional:

Se pregunta al participante la frecuencia de participación activa en el Cuerpo de Bomberos, siendo registrada en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicadores: Número de días y horas que participa semanalmente.

3.2 TIEMPO DE EXPOSICION AL RUIDO

Clasificación: Variable cuantitativa, discreta.

Definición conceptual:

Corresponde al tiempo en el cual el trabajador se expone a ruido dentro de jornada laboral, en elevada intensidad que podría producirle daño auditivo. (Sánchez, Valenzuela y Fontecilla, 2014).

Definición operacional:

Se pregunta al participante la cantidad de tiempo que se encuentra expuesto a los ruidos de alta intensidad, siendo registrado en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicadores: Horas por semana

3.3 TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LOS AGENTES TÓXICOS

Clasificación: Variable cuantitativa discreta.

Definición conceptual:

Se define a los agentes tóxicos como sustancias que pueden provocar efectos nocivos en el ser vivo, ya que los tóxicos son agentes químicos o físicos, capaces de alterar el equilibrio del ser vivo (Repetto, 2009).

Definición operacional:

Se pregunta al participante la cantidad de tiempo que se encuentra expuesto a sustancias tóxicas, siendo registrado en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicadores: Horas por semana.

4. ESPECIALIDAD

Clasificación: Variable cualitativa nominal policotómica

Definición conceptual:

Según la Real Academia Española (2014) es un área específica de especialización respecto a un oficio, profesión.

Definición operacional:

Se pregunta al participante la especialidad de la compañía a la que pertenece, siendo registrada en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR).

Indicador: Rescate, Zapadores, Grupo Especializado en Rescate Sub-Acuático (G.E.R.S.A), Salvadores, Guardianes de la propiedad, Operaciones contra incendios estructurales, Agua, Forestal interface.

Metodología:

En primer lugar se solicitó la autorización del Comandante del Cuerpo de Bomberos de Concepción para realizar la investigación mediante una carta de la jefa de carrera de Fonoaudiología de la Universidad del Desarrollo; en ella se informó acerca de la investigación, sus objetivos y procedimientos a realizar para proceder con el estudio. Una vez autorizado el estudio, se envió el estudio al Comité Ético Científico de Concepción para su aprobación, una vez aprobado el procedimiento de investigación, se realizó una reunión con el Inspector del Departamento de Seguridad y Prevención del Cuerpo de Bomberos de Concepción, para informar sobre los criterios de inclusión y exclusión de la muestra.

A partir de los criterios de inclusión y de exclusión, el Inspector seleccionó a los bomberos que estuvieran dispuestos a participar a través de muestreo no probabilístico por cuotas, ya que se seleccionó por cada compañía un número de participantes, se

pretendía evaluar a cuatro voluntarios por compañía, sin embargo sólo 34 voluntarios accedieron a participar.

Se citó a los bomberos seleccionados a la Cámara Silente de la Clínica Ernesto Silva Bafalluy de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Desarrollo y se les dio a conocer en detalle la finalidad la investigación y se le explicaron los procedimientos. A aquellos bomberos que aceptaron participar se le pidió la firma del consentimiento, según las normas de Helsinski, 2013 (Anexo 1).

Luego se procedió a tomar sus datos personales mediante la ficha epidemiológica e historia ocupacional del Protocolo de Exposición Ocupacional al Ruido (PREXOR) (Anexo 2), cuyo fin fue obtener datos personales, y antecedentes que eran de importancia para este estudio y luego se les realizó la otoscopia (Anexo 3) para evaluar el estado del CAE y de la membrana timpánica para descartar la presencia de tapón de cerumen y removerlo en caso de ser necesario o presenten alguna afección de la membrana timpánica.

Se comenzó por la evaluación audiométrica (Anexo 4) a través del audiómetro para determinar el umbral auditivo de cada individuo, para esto se necesitó la colaboración del participante, ya que la evaluación consiste en enviar tonos puros a través del uso de audífonos en determinadas frecuencias (1000k, 2000k, 4000k, 500k, 250k, 125k), iniciando con una intensidad de 40dB se envió el tono y el participante cada vez que lo escuchó levantó la mano, y la intensidad se fue descendiendo en 10 dB cada vez que el participante indicó que lo escuchó, y en caso de no presentar respuesta se aumentó en 5 dB hasta encontrar el umbral auditivo para cada frecuencia registrándose en un

audiograma, de esta forma se evidencia si existe pérdida auditiva y a nivel de la frecuencia. El oído izquierdo se rotuló de color azul y el oído derecho de color rojo. Después se continuó con la evaluación de la impedancia acústica (Anexo 5) utilizando el impedanciómetro, el procedimiento consistió en la introducción de una sonda acorde al tamaño del CAE de cada sujeto por la cual se envió un sonido de frecuencia fija a 226 Hz e intensidad variable los cuales generan cambios de presión desplazando al tímpano de la posición normal, la sonda posee un micrófono pequeño que registra la intensidad del sonido reflejado por el tímpano; como resultado se obtuvo una curva la cual determina la funcionalidad del oído medio y la existencia o no de una patología auditiva de base, esto fue registrado en la pauta de evaluación de la impedanciometría.

Finalmente se evaluó las emisiones otoacústicas (Anexo 6) con Otoemisor Otometrics Madsen Accuscreen un aparato portátil, que introduce una sonda en el CAE, la cual envía un sonido de bajo volumen en el oído. El oído interno específicamente la cóclea responde con una emisión otoacústica, que pasa de vuelta por el oído medio hasta llegar a la sonda para poder ser analizado por el aparato; el resultado se registró como pasa o refiere en la pauta de evaluación.

La evaluación en total tuvo una duración de 45 minutos por cada participante. Luego se analizaron los resultados y se elaboró un informe que fue entregado personalmente a cada bombero en un sobre cerrado al finalizar el estudio.

Antes de dar inicio la investigación se realizó una prueba piloto donde se aplicaron las pruebas necesarias para medir la salud auditiva (otoscopia, audiometría, impedanciometría y otoemisiones) a 4 sujetos externos a la muestra.

Instrumento de selección:

1. Otoscopio:

Se utilizó otoscopio modelo Riester E-scope ®, para observar la integridad de las estructuras, tanto del conducto auditivo externo como de la membrana timpánica, revisar la presencia de tapón de cerumen y removerlo en caso de ser necesario, o bien presentar una perforación de la membrana timpánica. Consistió en la primera prueba a modo de screening y selección de la muestra.

Este instrumento ha sido previamente validado por uso. (Essmann, 2013; Pavez, 2013; Beltrán y Von Bennewitz, 2014; Barrientos y Castro, 2015).

Instrumento de medición:

1. Audiómetro:

Se utilizó el audiómetro PIANO Inventis ®, fonos TDH45, para realizar audiometría tonal liminar en la cámara silente de la Clínica Ernesto Silva Bafalluy de la Universidad del Desarrollo. Los resultados se registran en el audiograma, que se compone de un gráfico con las frecuencias e intensidades. Los umbrales auditivos de cada oído fueron completados de acuerdo a la simbología establecida internacionalmente.

Este instrumento ha sido previamente validado por uso (Essmann, 2013; Beltrán y Von Bennewitz, 2014; Fuentes y Cardemil, 2014; Jaramillo y Venturelli, 2014; Pavez, 2013).

2. Impedanciómetro:

Se ocupó el impedanciómetro Anplaid® modelo IEC 1027, para realizar la evaluación de la impedancia acústica en la cámara silente de la Clínica Ernesto Silva Bafalluy de la Universidad del Desarrollo.

Para observar alteraciones a nivel de oído medio. Los resultados se registraron en la pauta de evaluación de la impedanciometría, identificando los cambios del flujo de energía a través del oído medio.

Este instrumento ha sido previamente validado por uso (Essmann, 2013; Pavez, 2013; Beltrán y Von Bennewitz, 2014; Fuentes y Cardemil, 2014; Jaramillo y Venturelli, 2014).

3. Otoemisor Otometrics Madsen Accuscreen:

A través de este instrumento portátil, de fácil uso, rápido y con resultados exactos se evalúan las emisiones otoacústicas. Posee una pantalla táctil y una sonda de inserción en el conducto auditivo externo, en la cámara silente de la Clínica Ernesto Silva Bafalluy de la Universidad del Desarrollo.

Este instrumento ha sido previamente validado por uso. (De la Barra, 2013; Beltrán y Von Bennewitz, 2014; Alarcón y Oñate, 2015).

Instrumento de recolección de datos:

4. Ficha epidemiológica e historia ocupacional:

La ficha epidemiológica e historia ocupacional perteneciente al Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido (PREXOR), fue modificada por las alumnas, agregando un ítem y agregando preguntas para recolectar datos relevantes y necesarios del participante para este estudio, se consideraron preguntas en formato cerrado y abierto orientadas a obtener datos personales del paciente, antecedentes mórbidos, familiares y laborales.

Este instrumento ha sido validado en Chile por el Ministerio de Salud, la cual ha sido aplicada en trabajadores que se encuentran a expuestos a ruido.

Análisis estadístico de los datos:

Se elaboró una base de datos con la información de cada participante y con los resultados de las evaluaciones en el programa Microsoft Excel 2010 para luego ser ingresadas al software estadístico Infostat.

Las variables cualitativas dicotómicas, estado del pabellón auricular, conducto auditivo externo, membrana timpánica y emisiones otoacústicas fueron descritas sin utilizar un análisis, ya que los resultados no fueron significativos para ser representados en tablas, al igual que la variable cualitativa policotómica impedanciometría.

La variable de tipo cuantitativa continua umbral auditivo fue analizada mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, usada para comparar grupos independientes.

Para relacionar las variables salud auditiva y trayectoria laboral, desglosándose en salud auditiva – especialidad y salud auditiva y años de trayectoria, se utilizó tabla de contingencia y Kruskal – Wallis, respectivamente.

RESULTADOS

Se realizó el estudio con el objetivo de relacionar la salud auditiva con la trayectoria laboral en bomberos de distintas compañías de la ciudad de Concepción durante el segundo semestre del año 2016. Para ello se realizó la evaluación auditiva, correspondiente a otoscopia, audiometría, impedanciometría y emisiones otacústicas.

La muestra estuvo constituida por 34 bomberos de las 10 compañías de la ciudad de Concepción, diferenciando las especialidades y demostrando la media de las edades, con la desviación estándar correspondiente, tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Característica de la población evaluada

CIA	Especialidades	n	Medias	D.E.
1	HZ	4	44	11,97
2	ZGF	4	30,75	15,78
3	RES	4	42	18,13
4	AR	4	21,25	2,22
5	FI	4	23,25	4,19
6	HZ	3	37,67	10,69
7	RV	2	21	1,41
8	ZIF	1	25	0
9	MPIF	4	44	16,21
10	AG	4	22,5	1,29
TOTAL		34		

Nota: HZ/ Hazmat, ZGF/ Zapadores, Gersa, Forestal, R/Rescate, AR/Agua Rescate, FI/Forestal Interface, RV/Rescate Vehicular, ZIF/ Zapadores e Incendio Forestal, MPIF/ Materiales Peligrosos e Incendios Forestales, A/ Agua.

En cuanto a la evaluación de la otoscopia, se detectó que el 100% de los participantes se encontraban dentro de la categoría de normalidad sin alteraciones donde se observó el pabellón auricular, estado del CAE y de la membrana timpánica de los bomberos.

En la tabla 2, se muestran los resultados de la evaluación audiométrica del oído izquierdo, en la cual se observa que la media del umbral auditivo está aumentada en las especialidades de Agua y Rescate. No se observan diferencias estadísticas significativas en la audiometría según especialidad ($p > 0,05$).

Tabla 2. Umbral auditivo del oído izquierdo.

ESPEC	n	Medias	D.E.	Medianas	p
A	4	16,23	6,72	16,65	0,2566
AR	4	4,58	3,42	5	
FI	4	4,53	2,49	4,95	
HT	7	11,16	12,82	6,6	
MPIF	4	9,13	6,16	6,6	
R	4	15,8	19,86	7,45	
RV	2	9,95	4,74	9,95	
ZIF	1	1,6	0	1,6	
ZGR	4	12,05	9,28	9,95	

Nota: HZ/ Hazmat, ZGF/ Zapadores, Gersa, Forestal, R/Rescate, AR/Agua Rescate, FI/Forestal Interface, RV/Rescate Vehicular, ZIF/ Zapadores e Incendio Forestal, MPIF/ Materiales Peligrosos e Incendios Forestales, A/ Agua.

Se puede observar en la tabla 3 que existen diferencias significativas en el umbral de acuerdo a la especialidad, la especialidad que presenta umbral auditivo mayor en comparación con el resto corresponde a rescate (valor $p < 0,0128$).

Tabla 3. Umbral auditivo del oído derecho.

ESPEC	n	Medias	D.E.	Medianas	p
A	4	6,23	3,72	6,65	0,0128
AR	4	1,2	0,8	1,6	
FI	4	3,73	0,85	3,3	
HT	7	11,16	6,51	8,3	
MPIF	4	10,8	8,44	7,45	
R	4	13,3	5,91	11,65	
RV	2	10,8	5,94	10,8	
ZIF	1	8,3	0	8,3	
ZGR	4	10,8	3,95	9,15	

Nota 1: HZ/ Hazmat, ZGF/ Zapadores, Gersa, Forestal, R/Rescate, AR/Agua Rescate, FI/Forestal Interface, RV/Rescate Vehicular, ZIF/ Zapadores e Incendio Forestal, MPIF/ Materiales Peligrosos e Incendios Forestales, A/ Agua.

Nota 2: el valor p se obtuvo con la prueba Kruskal- Wallis.

En la evaluación de impedanciometría del oído izquierdo se detectó que 28 de los 34 bomberos obtuvieron una curva tipo A, lo que se describe como normal, 5 personas obtuvieron curvas que se encuentran fuera del rango normal lo que se considera alterada, donde 2 son perteneciente a la especialidad de HT con curva Ad, 1 es de la especialidad de MPFI, el cual presenta curva Ad, 1 de ZIF, cuya curva es As y 1 es de la especialidad ZGR, el cual presenta curva C, encontrándose diferencias estadísticamente

significativas (valor $p < 0,003$). Es importante mencionar que en un participante no fue posible registrar su resultado, dado que la máquina arrojó valores inexistentes.

Los resultados obtenidos en la evaluación de impedanciometría del oído derecho, se observa que 31 personas tienen una curva tipo A, sin embargo dos participantes tienen curva alterada, donde uno pertenece a la especialidad de MPFI con curva Ad y otro a la especialidad R con curva C. Permitiendo observar que no existe relación entre especialidad y los resultados de la impedanciometria, ya que el valor p es 0,53.

Se evaluó las emisiones otoacústicas a 18 de 34 participantes, donde se obtuvo que el 100% pasa la prueba en el oído derecho. Sin embargo en el oído izquierdo se observa que 16 personas pasan y 2 refieren la prueba, los cuales corresponden a las especialidades de Hazmat y Rescate. Dicha relación no es estadísticamente significativa, ya que el valor p es 0,59.

Según los valores de la media de la tabla 4, se observa que a mayores años de trayectoria hay un aumento de alteración en la salud auditiva, con un valor p 0,0278 lo que indica que la relación es estadísticamente significativa. El valor de O.R indica el riesgo de que ocurra un hecho, en este caso muestra que la probabilidad de aumentar la alteración por año de participación es el 6%.

Tabla 4. Años de trayectoria con Salud auditiva en bomberos de las compañías de Concepción.

SA	n	Media	D.E.	Mín	Máx	O.R.	p
Alterado	11	18,64	13,58	1	40	0,21	0,0278
Normal	23	9,17	10,74	1	35	1,06	

Nota: SA/ Salud Auditiva

En la tabla 5, se muestra la relación entre la especialidad de la compañía y la salud auditiva de los participantes. Se observó que las especialidades Hazmat y Materiales peligrosos e incendios forestales, son las que tienen mayor cantidad de sujetos afectados dentro de la muestra; y las compañías Agua, Zapadores e Incendios Forestales, Zapadores, Gersa y Rescate son las que presentan menos participantes con alteración. Sin embargo el valor p es de 0,1844 lo que indica que no es significativo.

Tabla 5. Relación entre salud auditiva y la especialidad en bomberos de las distintas compañías de Concepción.

ESPEC	Alterado	Normal	Total	p
A	1	3	4	0,1844
AR	0	4	4	
FI	0	4	4	
HT	3	4	7	
MPIF	3	1	4	
R	2	2	4	
RV	0	2	2	
ZIF	1	0	1	
ZGR	1	3	4	
Total	11	23	34	

Nota 1: HZ/ Hazmat, ZGF/ Zapadores, Gersa, Forestal, R/Rescate, AR/Agua Rescate, FI/Forestal Interface, RV/Rescate Vehicular, ZIF/ Zapadores e Incendio Forestal, MPIF/ Materiales Peligrosos e Incendios Forestales, A/ Agua.

Nota 2: el valor p se obtuvo mediante Chi Cuadrado.

DISCUSIÓN

Los bomberos, se encuentran expuestos a diferentes agentes contaminantes, tanto al ruido producido por las maquinarias de rescate y los carros, como también a las sustancias tóxicas que son emanadas por el humo, causando daño en la audición de los trabajadores (Rivera y Tapia, 2012).

De los resultados obtenidos en la evaluación del umbral auditivo en los bomberos de la presente investigación, se observa que no existe una pérdida auditiva significativa atribuible a los años de trayectoria.

Los bomberos que presentan hipoacusia, son los que tienen más edad y no los que llevan ejerciendo más años en la compañía, estos resultados se condice con el estudio de Rivera y Tapia (2012), quienes evaluaron a 47 bomberos en la ciudad de Santiago, donde se encontró que el 93,6% de los sujetos evaluados, presentaban umbrales auditivos dentro de los rangos de normalidad.

Sin embargo, los resultados de este estudio se contradicen con los encontrados por Reischl, Hanks y Reischl en el año 2010 y Hong, Chin y Samo, 2013 donde se observan pérdidas auditivas en las frecuencias 3000k, 4000k y 6000k, destacando que la pérdida corresponde a los años de trabajo.

Esta controversia pudiera deberse que el estudio realizado por Reischl, Hanks y Reischl y Hong, Chin, Samo lo realizaron en 750 y 425 sujetos respectivamente, mientras que esta investigación consideró sólo a 34 sujetos.

En comparación a las otras investigaciones, ésta no sólo estuvo centrada en evaluar el umbral auditivo, sino que también permitió analizar el estado de la impedanciometría y emisiones otoacústicas, donde se observó que sólo 7 participantes obtuvieron una curva no considerada normal y 2 refieren en la emisiones otoacústicas de oído izquierdo, mientras que en el oído derecho los 18 evaluados pasan, esto último no tiene relación con los resultados de las emisiones otoacústicas de la investigación de Rivera y Tapia (2012), quienes evaluando a 47 bomberos, encontraron que el 97,9% de los individuos refiere al menos una de las frecuencias analizadas.

Este estudio buscaba relacionar la salud auditiva de los bomberos con la trayectoria laboral, estableciendo que la salud auditiva a mayor años de trayectoria laboral está más afectada en comparación a los bomberos de menor años trayectoria laboral que pertenecen al Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Concepción, año 2016.

Al relacionar la salud auditiva, que consideraba las evaluaciones con otoscopia, audiometría, impedanciometría y emisiones otoacústicas, con los años de trayectoria y luego con la especialidad, se observó que 11 participantes presentan una salud auditiva alterada, siendo Hazmat, Materiales peligrosos e incendios forestales las que tienen mayor cantidad de sujetos afectados.

Según lo mencionado anteriormente es posible afirmar la hipótesis de esta investigación, ya que el valor p corresponde a 0,0278, lo que indica que existe una relación significativa entre la salud auditiva de los bomberos de la ciudad de Concepción con los años de trayectoria laboral. Sin embargo es importante realizar un

estudio con una muestra compuesta por un mayor número de participantes, para que los resultados sean aún más significativos.

Cabe destacar, que no existen estudios que consideren la salud auditiva como una sola variable, en la que se incluya la evaluación de otoscopia, audiometría, impedanciometría y emisiones otoacústicas, que se atribuyan a los años de trayectoria laboral en bomberos, sin embargo si existen estudios que han comparado los resultados de esta evaluaciones por separado, sin relacionarlas entre sí, por lo que fue necesario también analizar los años de trayectoria en los resultados de las evaluaciones según especialidad, para llevar a cabo la discusión.

Debido a la dificultad del proceso selección de los participantes, no fue posible reunir a 4 bomberos por compañía de la ciudad de Concepción, para reclutar a 40 bomberos, por lo que fue necesario ser modificado y disminuir la muestra a 34 sujetos.

A demás sólo fue posible realizar la evaluación de emisiones otoacústicas a 18 participantes, debido a que posteriormente el instrumento no estuvo disponible en la cámara silente.

El tiempo fue otra limitante para llevar acabo las evaluaciones del estudio, ya que era difícil coordinar el tiempo que tenían disponible los bomberos, con los horarios de evaluación en la cámara silente.

Es importante mencionar, que esta investigación consideraba las variables de tiempo de exposición al ruido y tiempo de exposición a agentes tóxicos, las cuales no fue posible registrarlo en la ficha epidemiológica e historia ocupacional del PREXOR, ya que los participante no llevaban una cuenta aproximada de estas variables.

CONCLUSIONES

Los bomberos cumplen un rol fundamental dentro los servicios de utilidad pública, desempeñándose en distintas funciones para cubrir las diversas emergencias que surgen a causa de la naturaleza o por la imprudencia humana. Por ello tienen diferentes especialidades para atender a cualquier emergencia que exista, ya sea sustancias peligrosas, rescate vehicular, incendios forestales, agua, zapadores, entre otros. Sin embargo cuando ellos cubren las emergencias se exponen a altas intensidades de ruido, por los carros de emergencia en los que se movilizan o bien los instrumentos con los cuales llevan a cabo el procedimiento de estas situaciones. Las constantes exposiciones a ruidos de alta intensidad y además la exposición a sustancias tóxicas por tiempo prolongado causa alteraciones auditivas de carácter permanente.

Hay investigaciones en las que se demuestra que la pérdida auditiva es atribuible a los años de trayectoria, sin embargo en ellas sólo se habla de umbral auditivo; y no hay estudios que engloben las evaluaciones auditivas considerándolas como una sola variable. A pesar de ello para efectos de este estudio se consideró que al presentar una de las evaluaciones realizadas alteradas se consideraría como una alteración a nivel de salud auditiva, ya que no estaría en un funcionamiento normal el órgano de la audición.

Los bomberos que presentaron alteración de salud auditiva son los que presentan mayores años de trayectoria, tal como lo muestra la tabla 4 en donde se observa que por cada año de participación hay un riesgo del 6% de presentar alteraciones auditivas, si bien el tamaño de la muestra es inferior al de los estudios mencionados, se puede

comprobar que si existe una relación entre la salud auditiva de los bomberos con los años de trayectoria. A partir de estos resultados surge una nueva pregunta, ¿Se podría disminuir la probabilidad de presentar pérdida auditiva al utilizar algún tipo protección auditiva? Por otro lado en este estudio no se pudo comprobar si efectivamente las sustancias toxicas deterioran las células ciliadas, sin embargo se cree que si, y es un daño totalmente irreversible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alarcón. K y Oñate, P. (2015). *Estudio descriptivo del estado auditivo en pacientes adultos con hipotiroidismo adquirido, usuarios del cesfam Talcahuano sur de la comuna de Hualpén, ciudad de Concepción, año 2015*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

American Speech-language-hearing Association, (2012). Tipo, grado y configuración de la pérdida de audición. *Serie Informativa de audiología*. 16: 9349 -16.

Ballesteros. S, Lorrio. S, Molina. I. y Ariz, M. (2012). Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera. *Revista Anales del Sistema Sanitario de Navarra* Vol.35, N°3. pp 367-375. doi: 10.4321/S1137-66272012000300002

Barrientos, P y Castro, M. (2015). *Estudio comparativo de la salud auditiva entre músicos de música popular, según años de trayectoria, en la ciudad de Concepción, 2015*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

Beltrán, F. y Von Bennewitz, V. (2014). *Evaluación de la salud auditiva en deportistas que practican tiro al blanco del club de tiro Orozimbo Barboza, según frecuencia y tiempo de exposición a las armas*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

Bomberos de Chile, (2016). Listado de Cuerpos de Bomberos. Recuperado desde http://www.bomberos.cl/php/Cuerpos_de_Bomberos.php

Curilem, G. C, Almsgia. F. A, Yuing. F. T y Rodríguez, R. F. (2014) Evaluación del estado psicobiotipológico en bomberos: parámetros de salud y recursos anti estrés. *Int. J. Morphol.* 32(2):709-714. Recuperado desde <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art54.pdf>

De la Barra, J. (2013). *Estudio comparativo del umbral auditivo entre odontólogos y alumnos de pregrado que cursan la carrera de odontología en la Universidad del Desarrollo Sede Concepción*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

De Sebastián, G. (1999). Audiología – Audiometría. En G. De Sebastián, *Audiología práctica* (pp. 1-3) (5ª. ed.). Buenos Aires: Panamericana.

Dirección del Trabajo Gobierno de Chile, (2004). El 30% de los trabajadores está expuesto a altos niveles de ruido. Recuperado desde <http://www.dt.gob.cl/1601/w3-article-72351.html>

Essmann, C. (2013). *Evaluación del perfil auditivo de conductores de taxibuses "Ruta Las Playas"*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

Fuentes, L. y Cardemil, M. (2014). Validación de criterio y constructo para la creación de un cuestionario de exposición a ruido. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 74(1), 21-30. Recuperado desde http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162014000100004&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-48162014000100004.

Ganime, J.F., Almeida da Silva, L., Robazzi, Valenzuela Sauzo, S y Faleiro, S.A. (2010). *El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. [Enfermería Global,] (19)* Recuperado desde http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000200020&lng=es&tlng=es

Hernández, H. y Gutiérrez, M, (2006). Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. *Revista Cubana de Medicina Militar*, Vol 35(4). Recuperado desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000400007

Hong, O., Chin, DL., Samo, DG. (2013). Hearing loss and use of hearing protection among career firefighters in the United States. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 55 (8) 960-965.

Isaacson, B. (2010). Hearing loss. *Medical clinics of North America*, 94 (5) 10-11.

Iñiguez, R.S., Iñiguez, R.C, y San Martín, J.C (2013). *Anatomía y Fisiología del oído. Otorrinolaringología*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Medicina. (1), pp.13-23

Jaramillo, MP. y Venturelli, F. (2014). *Identificación de factores de riesgo auditivo relacionados a afectación de frecuencia 6.000 Hertz, en alumnos de primer año de Fonoaudiología*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

López, M. (2004). *Enfermedades de los bomberos. Una revisión de la literatura a demande de federación de servicios y administración de CC.OO*. Instituto de trabajo, ambiente y salud. Recuperado desde [http://www.istas.ccoo.es/descargas/ENFERMEDADES%20DE%20LOS%20BOMBEROS%20\(1\).pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/ENFERMEDADES%20DE%20LOS%20BOMBEROS%20(1).pdf)

Ministerio de Salud. (2013). *Protocolo sobre normas mínimas para el desarrollo de programas de vigilancia de la pérdida auditiva por exposición a ruidos en los lugares de trabajo*. Exento 1052. Espinoza, et al. Santiago. Chile.

Morales, C. (2006). *El ruido deja sordo al planeta*. [Revista Ciencia & Trabajo.] Vol.20. pp 45-49

Pavez, D. (2013). *Características audiológicas en obreros metalúrgicos*. Tesis de grado no publicada, Universidad del Desarrollo, Concepción.

Poch, J. (2006). *Otorrinolaringología y Patología Cervicofacial*. (pp. 19) (1ª. ed.). España: Panamericana

Rivera, N. y Tapia, J. (2012). *Hallazgos audiológicos en un grupo de voluntarios del Cuerpo de Bomberos Chile*. Tesis Magister en Audiología no publicada, Universidad Andrés Bello, Santiago.

Real Academia Española (RAE), (2014). *Diccionario de la lengua española*. [En línea] Disponible en: <http://lema.rae.es/drae>.

Reischl, U., Hanks, TG, Reischl, P. (2010). Occupation related fire fihter hearing loss. *Journal American Industrial Hygiene Association*.42 (9) 656-662.

Repetto, M. (2009). *Toxicología Fundamental*. Madrid, España. 4ta. Edición. Editorial Díaz de Santos. pp.31.

Salesa, E., Perelló, E. & Bonavida, A. (2005). *Tratado de Audiología*. Barcelona: Masson, SA.

Sánchez, M., Valenzuela, J., y Fontecilla H., (2014), “*Metodología para obtener la dosis del ruido diaria*”, ISPCh, Recuperado desde <http://www.ispch.cl/sites/default/files/MethodologiaDosisOK.pdf>

Suárez, H., Velluti, R. (2001). *La cóclea*. Montevideo, Uruguay: Trilce

Tellerias, L. y Paris, E. (2008). Impacto de los tóxicos en el neurodesarrollo. *Revista Chilena de pediatría* Vol. 79, N° (1). pp 55-63.

Velasco, C, y Pérez, I. (2009). Sistemas y recursos de apoyo a la comunicación y al lenguaje de los alumnos sordos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, Vol.3, N° 1. pp 77- 93

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

<p>“RELACIÓN ENTRE SALUD AUDITIVA Y TRAYECTORIA LABORAL EN BOMBEROS DE LAS COMPAÑÍAS DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN, AÑO 2016”</p>

Investigador Responsable / Tutor de especialidad: Esteban Nicolás Moreno Bermedo

Alumnas Investigadoras: Valentina Carrillo Araneda- Natalia Oyarzún Zapata

Teléfonos de contacto: Secretaria Fonoaudiología +41 226 8610

Correo de contacto: tesis2016.saludauditiva@gmail.com

Estimado:

Mediante el presente documento se le invita a participar en el estudio “Relación entre salud auditiva y trayectoria laboral en bomberos de las compañías de la ciudad de Concepción, año 2016, a cargo del fonoaudiólogo Esteban Moreno Bermedo y las alumnas de cuarto año de la carrera de Fonoaudiología de la Universidad del Desarrollo. Este estudio se enmarca en el desarrollo de la tesis conducente al grado de licenciatura en Fonoaudiología en la carrera del mismo nombre de la Universidad del Desarrollo.

Te estamos invitando a participar de esta investigación porque es bombero de la ciudad de Concepción.

Esta investigación tiene como objetivo relacionar la salud auditiva y la trayectoria laboral en bomberos de distintas compañías de Concepción, para esto será necesario recolectar sus datos personales, y realizarle distintas evaluaciones que serán descritas más adelante, las que permitirán obtener los resultados de su salud auditiva.

Metodología:

Se le citará en un horario a convenir para usted para realizar las evaluaciones auditivas, en las dependencias de la Universidad del Desarrollo; se evaluará el estado del conducto auditivo externo y membrana timpánica, a través de la otoscopia, junto a ello se completará la ficha epidemiológica e historia ocupacional recolectando datos necesarios para este estudio, se continuará con la audiometría para determinar su umbral auditivo y en base a ésta evaluación ver si existe pérdida auditiva o no y para ello se necesitará de su colaboración. Le pondremos audífonos en ambos oídos y le enviaremos un sonido en determinadas frecuencias y cuando usted lo escuche deberá oprimir un botón, esto se repetirá para cada frecuencia y se registrará en un audiograma.

Posteriormente se continuará con la evaluación de la impedancia acústica utilizando el impedanciómetro, el procedimiento consiste en la introducción de una sonda en su conducto auditivo externo (CAE), por la cual se enviará un sonido de frecuencia e intensidad variable que generarán cambios de presión desplazando al tímpano de la posición normal, la sonda posee un micrófono pequeño que registra la intensidad del sonido reflejado por el tímpano; como resultado se obtendrá una curva registrada en un timpanograma, estableciendo la funcionalidad del oído medio y determinando la existencia de una patología auditiva de base.

Enseguida se procederá con la evaluación de las emisiones otoacústicas, donde se introducirá una sonda en el CAE, dicha sonda envía un sonido de bajo volumen en el oído. El oído interno específicamente la cóclea responderá con una emisión otoacústicas, que pasa de vuelta por el oído medio hasta llegar a la sonda para poder ser analizado por el aparato; el resultado se registrará como pasa o refiere. La evaluación de salud auditiva tomará en total 45 minutos.

Al finalizar el estudio le entregaremos un informe con los resultados en un sobre cerrado o por correo electrónico. Al participar de este estudio no hay ningún riesgo para usted; en tanto a los beneficios se le entregará información acerca de la importancia de la prevención y cuidado de la salud auditiva de quienes estén más expuestos a factores dañinos para la audición, como son el ruido a alta intensidad y agentes tóxicos encontrados en algunos casos de incendios.

En caso de querer retirarse de esta investigación podrá hacerlo en el momento que estime conveniente, sin ser obligado a dar razones y sin que esto te perjudique.

Este consentimiento informado es un precedente que garantiza que su participación ha sido voluntariamente, después de haber comprendido la información recibida sobre el propósito y los procedimientos del estudio.

Cabe mencionar que nosotras estaremos atentas para responder cualquier duda que tenga con respecto a nuestra investigación o procedimiento a realizar.

Desde ya agradecemos vuestra atención, esperando una acogida positiva a esta solicitud, le saluda atentamente

CONTACTO PARA EMERGENCIAS/CONTACTO CON CEC

El investigador y el personal del estudio responderán cualquier pregunta que pueda tener acerca del estudio o de los procedimientos del mismo, podrá comunicarse al número indicado en la primera página.

Para las preguntas relacionadas con los derechos como sujeto de investigación, o quejas relacionadas con el estudio de investigación, incluir datos de contacto del CEC: Dra. María Antonia Bidegain S., Presidente del Comité Ético Científico del Servicio de Salud Concepción, ubicado en San Martín 1436, Concepción, al teléfono 41 - 2722745.

Nosotras como alumnas investigadoras, confirmamos que hemos entregado verbalmente la información necesaria acerca del estudio, que hemos contestado toda duda adicional y que no ejercimos presión alguna para que el participante ingrese al estudio.

Declaramos que procedimos en completo acuerdo con los principios éticos descritos en las Directrices de GCP (Buenas Prácticas Clínicas) y otras leyes nacionales e internacionales vigentes.

Se le proporcionará una copia de esta información escrita y el formulario de consentimiento firmado.

Nombre de la persona que solicita el consentimiento	Firma de la persona que	
solicita	Fecha de la firma informado en letra imprenta	el
consentimiento informado	(DD/MM/AAAA)	

Nombre del director de la institución (o delegado	Firma del Director o
Delegado	Fecha la firma de la institución, si corresponde)
de la institución, si corresponde	(DD/MM/AAAA)

ANEXO 2

FICHA EPIDEMIOLÓGICA E HISTORIA OCUPACIONAL

1.- IDENTIFICACIÓN PERSONAL:

Nombre (s) _____
Rut _____ Sexo _____
Fecha de Nacimiento _____ Edad _____
Dirección: _____ Teléfono _____
Comuna _____ Región: _____
Escolaridad: _____

2.- ANTECEDENTES MÓRBIDOS:

Hipertensión arterial Si ____ No ____ Diabetes Mellitus Sí ____ No ____
Enfermedad renal Si ____ No ____ Hipotiroidismo Sí ____ No ____
Traumatismo acústico agudo Si ____ No ____ Barotrauma Sí ____ No ____
Vibraciones Sí ____ No ____

3.- ANTECEDENTES PERSONALES:

Enfermedades diagnosticadas por Otorrinolaringólogo Sí ____ No ____
Detallar _____

FUMADOR: Sí, N° de cigarros/día: _____ No ____

ALCOHOL: Sí, Cantidad de gramos/día: _____ No ____

En caso de déficit actual, enfermedades generales padecidas con posible afectación

ótica: Traumatismo Craneales _____ Paperas _____ Tuberculosis _____

Intervención quirúrgica _____ Sarampión _____ Rubéola _____ Fiebre tifoidea _____

4.- ANTECEDENTES OTOLÓGICOS:

Acúfenos o Tinnitus Sí ____ No _____

Vértigo Sí ____ No _____

Otalgia Sí ____ No _____ Otorrea Sí ____ No _____

Otorragia Sí ____ No _____

Otros, detallar: _____

Ha sentido disminución de la audición Sí ____ No _____

En caso afirmativo indicar tiempo _____

5.- IDENTIFICACIÓN ESPECIALIDAD

Nombre y N° Compañía: _____

Nombre Especialidad: _____

Dirección _____

Rol de Desempeño en Compañía: _____

Tiempo de dedicación al Voluntariado de Bomberos:

Días a la semana _____ Horas a la semana _____

6.- HISTORIA LABORAL – EXPOSICIÓN ACTUAL

Años de participación activo _____

Medidas de control

Utilización Elementos de Protección Auditiva

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

En caso afirmativo indicar el tipo de protector auditivo _____

Tapones _____ Orejeras _____ Otras _____

Ha tenido puestos de trabajo anteriores con Ruido Sí _____ No _____

7.- EXPOSICIÓN A RUIDO EXTRA LABORAL:

Discoteca _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____ Semanal _____ Mensual _____

Motorismo _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____ Semanal _____ Mensual _____

Reproductor de música personal _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____
Semanal _____ Mensual _____

Servicio Militar con Armas de Fuego _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____
Semanal _____ Mensual _____

Otros _____ Frecuencia: Diaria _____ Semanal _____ Mensual _____

8.- EXPOSICIÓN LABORAL A OTOTÓXICOS:

Solventes Orgánicos:

Tolueno _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____ Semanal _____ Mensual _____

Xileno _____ Frecuencia: Horas _____ Diaria _____ Semanal _____ Mensual _____

Estireno____ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____ Mensual ____

Otro: _____ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____ Mensual ____

Químicos industriales:

Plomo____ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____ Mensual ____

Mercurio__ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____ Mensual ____

Monóxido de Carbono_____ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____
Mensual ____

Otro_____ Frecuencia: Horas ____Diaria ____ Semanal ____ Mensual ____

ANEXO 3
PAUTA DE EVALUACIÓN OTOSCÓPICA

Universidad del Desarrollo
Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Fonoaudiología

Nombre: _____

Fecha de evaluación: _____ **N° de ficha:** _____

	Oído Derecho	Oído Izquierdo
Presencia de objeto extraño o tapón de cerumen		
Perforación timpánica		
Aspecto del tímpano		

Observaciones:

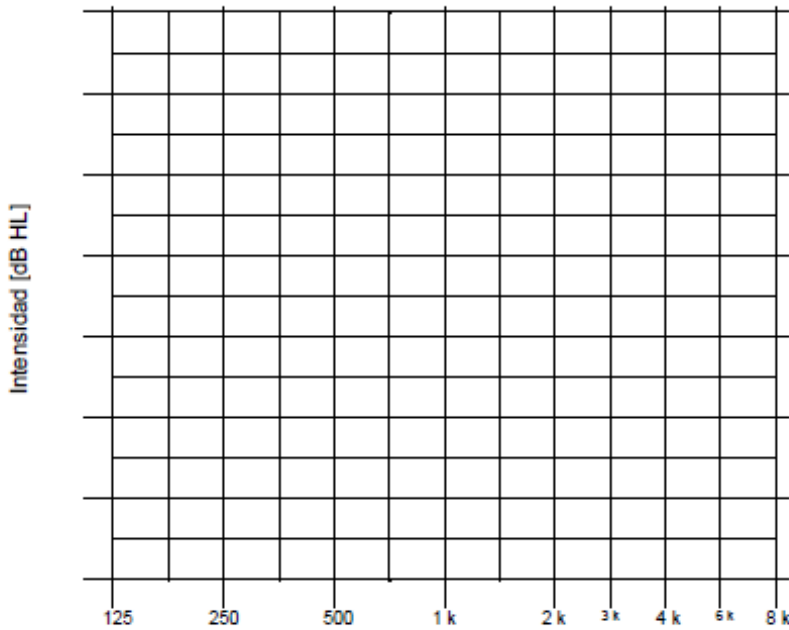
Fonoaudiólogo

ANEXO 4
PAUTA DE EVALUACIÓN AUDIOMETRICA

Universidad del Desarrollo
 Facultad de Ciencias de la Salud
 Carrera de Fonoaudiología

Nombre: _____

Fecha de evaluación: _____ N° de ficha: _____



- Audiometría tonal liminar
- Screening auditivo
- Audiometría por juego

Promedio Tonal Puro [PTP]

	O. Derecho	O. Izquierdo
Vía Aérea	dB HL	dB HL
Vía Ósea	dB HL	dB HL

Acumetría

Rinne	Weber
500 Hz	500 Hz
1000 Hz	1000 Hz

Frecuencia [Hz]
Discriminación de la palabra

	%	Intensidad	Masking
Oído derecho		dB HL	dB HL
Oído izquierdo		dB HL	dB HL

- Monosílabos
- Bisílabos
- Términos conocidos
- Frases
- Órdenes simples

Observaciones:

Fonoaudiólogo

ANEXO 5
PAUTA DE EVALUACIÓN DE LA IMPEDANCIA

Universidad del Desarrollo
Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Fonoaudiología

Nombre: _____

Fecha de evaluación: _____ **N° de ficha:** _____

	Oído Derecho	Oído Izquierdo
VAE		
POM		
CE		
TIPO DE CURVA		

Observaciones:

Fonoaudiólogo

ANEXO 6
PAUTA DE EVALUACIÓN DE OTOEMISIONES

Universidad del Desarrollo
Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Fonoaudiología

Nombre: _____

Fecha de evaluación: _____ **N° de ficha:** _____

	PASA	REFIERE
OIDO DERECHO		
OIDO IZQUIERDO		

Observaciones:

Fonoaudiólogo