

## ARTICULO ORIGINAL

### Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral

### Noise induced hearing loss in workers exposed in their work environment

Báez R., Mirtha<sup>1</sup>; Villalba A., Cesar<sup>2</sup>; Mongelós M., Rosalilna<sup>2</sup>;  
Medina R., Blás<sup>3</sup>; Mayeregger, Ilda<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Otoneuróloga de Planta Servicio ORL del: Hospital de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas-Universidad Nacional de Asunción; Hospital Central-Instituto de Previsión Social. Asunción, Paraguay

<sup>2</sup>Médico de Planta Servicio de ORL. Hospital Central - Instituto de Previsión Social. Asunción, Paraguay

<sup>3</sup>Cirujano de cabeza y cuello. Servicio de ORL. Hospital Central Instituto de Previsión Social; Profesor Asistente. Cátedra de Anatomía Descriptiva y Topográfica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay

<sup>4</sup>Asesora de Políticas Públicas. PROPADE

## RESUMEN

**Introducción:** La pérdida auditiva inducida por ruido constituye un verdadero problema desde el punto de vista social y de la salud, debido a su constante incremento, conforme la civilización avanza y se desarrolla. Con la industrialización y la falta de conciencia sobre su incidencia, este padecimiento se acrecienta día a día. Se estima que un tercio de la población mundial padece algún grado de afectación inducida por ruidos. Es importante conocer la prevalencia debido a que la hipoacusia inducida por el ruido es una de las principales causas de discapacidad prevenible.

**Objetivos:** Identificar el riesgo laboral en el que se encuentran los trabajadores expuestos al ruido industrial, mediante la medición del grado de hipoacusia en vinculación con su entorno laboral y el estudio de la situación actual de la normativa vigente en materia de salud laboral, a fin de elaborar propuestas para la mejora de la situación detectada. **Material y Métodos:** Estudio descriptivo transversal con componente analítico, tomando como muestra a 109 trabajadores de una empresa de medios de comunicación de la ciudad de Asunción, en el año 2017, con el fin de identificar la prevalencia de las hipoacusias inducidas por ruido y su relación con los factores que las producen.

**Resultados:** Fueron estudiados un total de 109 trabajadores, de distintos sectores de una empresa de comunicación gráfica. Presentaron hipoacusia sensorineural 49 trabajadores, lo que representa una prevalencia del 45 %. **Conclusiones:** Existe riesgo significativo de lesiones auditivas en trabajadores expuestos a una contaminación sonora en dependencia de la exposición de carga horaria diaria y teniendo en cuenta que la naturaleza de la lesión tiene un carácter irreversible, es necesario mejorar las orientaciones respecto a las medidas preventivas.

*Autor correspondiente:* Dr. Blás Antonio Medina Ruíz. Profesor Asistente de Anatomía descriptiva y Topográfica - Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo - Paraguay. E-mail: bamci@hotmail.com

Fecha de recepción el 01 de Marzo del 2018; aceptado el 08 de Marzo del 2018

**Ética:** se respetan los principios de ética, preservando la identidad de los trabajadores evaluados. Respeto los principios de beneficencia puesto que puede contribuir a la salud auditiva de los mismos así como de no maleficencia puesto que este estudio no presenta riesgos.

**Ética:** se respetan los principios de ética, preservando la identidad de los trabajadores evaluados. Respeto los principios de beneficencia puesto que puede contribuir a la salud auditiva de los mismos así como de no maleficencia puesto que este estudio no presenta riesgos.

**Palabras Claves:** Hipoacusia, Sensorineural, Inducida por Ruido, Ambiente Laboral, Audiometría.

## ABSTRACT

**Introduction:** The noise-induced hearing loss is a real problem from the social and health point of view, due to its constant increase, as the civilization advances and develops. With industrialization and lack of awareness about its incidence, this condition is increasing day by day. It is estimated that one third of the world population suffers some degree of noise-induced affectation. It is important to know the prevalence because hearing-induced hearing loss is one of the main causes of preventable disability. **Objectives:** To identify the occupational risk in which workers are exposed to industrial noise, by measuring the degree of hearing loss in connection with their work environment and the study of the current situation of current regulations on occupational health, in order to elaborate proposals for the improvement of the situation detected. **Material and Methods:** Cross-sectional descriptive study with analytical component, taking as sample 109 workers from a media company of the city of Asunción, in the year 2017, in order to identify the prevalence of noise-induced hearing loss and its relationship with the factors that produce them. **Results:** A total of 109 workers from different sectors of a graphic communication company were studied. 49 workers presented sensorineural hearing loss, representing a prevalence of 45%. **Conclusions:** There is a significant risk of hearing damage in workers exposed to noise pollution depending on the exposure of daily workload and taking into account that the nature of the injury is irreversible, it is necessary to improve the guidelines regarding preventive measures. **Ethics:** the principles of ethics are respected, preserving the identity of the evaluated workers. It respects the principles of beneficence since it can contribute to their auditory health as well as non-maleficence since this study does not present risks.

**Key words:** Hearing Loss, Sensorineural, Induced By Noise, Work Environment, Audiometry.

## INTRODUCCION

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) se define como la disminución de la agudeza auditiva de uno o ambos oídos, de forma parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorineural, que se inicia gradualmente como resultado de la exposición prolongada a ruido en el ambiente laboral con niveles perjudiciales (1).

Es un problema de salud que va en aumento, en conjunto con el avance de la civilización. La evidencia científica confirma que altos niveles de sonido influyen de manera negativa en la salud tanto física como psíquica de quienes se exponen al mismo (2).

La exposición a ruidos de alta intensidad, como la incapacidad para la comunicación personal, reduce la calidad de vida del ser humano y su socialización, fenómeno este conocido como socioacusia (3).

El efecto primario del ruido en el sistema auditivo, está en relación con alteraciones anatómicas y fisiológicas de la cóclea, por lo que la HIR es de tipo sensorineural. Inicialmente la pérdida es máxima para las frecuencias de 4,000 – 8,000 Hz, pudiendo ser afectadas posteriormente las frecuencias de la conversación, que es resultado de su evolución.

La pérdida auditiva inducida por ruido inicia de una manera insidiosa y evoluciona de forma progresiva a través del tiempo, afectando simétricamente a ambos oídos. Como todas las afecciones auditivas de tipo sensorineural, se trata de una alteración irreversible, sin embargo puede ser prevenida (4).

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar el riesgo laboral en el que se encuentran los trabajadores expuestos al ruido industrial, mediante la medición del grado de hipoacusia en vinculación con su entorno laboral y el estudio de la situación actual de la normativa vigente en materia de salud laboral, a fin de elaborar propuestas para la mejora de la situación detectada.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar el grado de lesión auditiva presente en el trabajador desde el punto de vista audiométrico y su relación con la frecuencia e intensidad del ruido al que se encuentra expuesto en su ambiente laboral utilizando variables como el tiempo de exposición, sexo, edad.
- Analizar la normativa nacional e internacional vigente y sus posibilidades de mejora, a partir de los resultados encontrados.
- Proponer elementos para la realización de un programa de conservación auditiva para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y su entorno, en base a los resultados obtenidos en la investigación.
- Iniciar una línea de investigación que vincule las ciencias médicas con la seguridad laboral en relación a la contaminación ambiental por ruido realizando una amplia difusión de los resultados dirigidos a tomadores de decisión pública, directivos de empresas privadas, académicos, y sindicatos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fue realizado un estudio descriptivo transversal con componente analítico, tomando como muestra a 109 trabajadores, de una empresa de medios de comunicación, situada en la ciudad de Asunción, previa autorización del director de dicha empresa, y la firma del consentimiento informado por los trabajadores participantes de la muestra. La recolección de los datos primarios se llevó a cabo entre los meses de junio a diciembre del año 2017.

El diagnóstico y grado de lesión auditiva crónica por exposición laboral a niveles elevados de ruido se estableció de acuerdo a:

- Historia Clínica Ocupacional: Utilizando el formato de la ficha audiológica previamente validada, detallándose los datos sobre antecedentes laborales, trabajo actual, tiempo de exposición al ruido, condiciones de exposición, uso de protección personal. Además, se practicó examen otoscópico, a cargo de los investigadores especialistas en Otorrinolaringología.
- Evaluación de la agudeza auditiva: Previo examen otológico normal, fueron realizadas las audiometrías, posterior a un descanso mínimo de 16 horas, examinándose las vías aérea y ósea en las frecuencias de 500- 1.000 - 2.000 - 4.000 y 6.000 Hz, con un equipo calibrado, dichos estudios fueron realizados por el Licenciado en Fonoaudiología del Centro de estudios audiológicos OTOCENTER.
- Inspección y evaluación del nivel de ruido en los puestos de trabajo: Con la colaboración del personal de la Municipalidad de Asunción, asignado por el Director de Higiene Ambiental y Laboral; con un sonómetro, Marca: CESVA. Modelo: SC160- tipo 2. Número de serie: T234902 C.P.: 35915. Número de calcomanía: 032, propiedad de la Municipalidad de Asunción, previa calibración. Esta calibración fue realizada el 05-12-2016 por el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología del Paraguay (INTN).

Fueron inspeccionados 3 ambientes laborales con distintos niveles de sonido, medidos en decibeles, los sectores evaluados fueron producción, redacción y administración. El registro de menor frecuencia fue en el área de administración constatándose 70,4 decible; sin embargo el de mayor frecuencia fue encontrado en el área de producción, constándose hasta 103 dB.

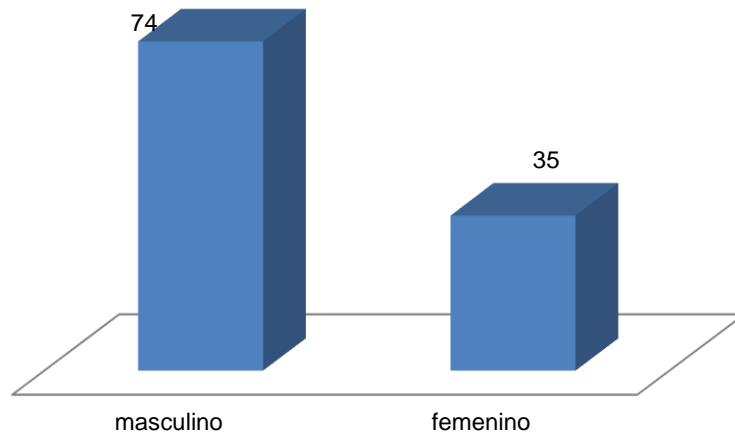
Fue utilizada la tabla de cálculo de tamaño de muestra para estudio descriptivo con variable dicotómica y teniendo en cuenta que la mayoría de los estudios refieren una proporción de pérdida auditiva del 25 % para Latinoamérica, utilizando un IC del 95% y una amplitud de 15%, se determina un número mínimo de 109 trabajadores.

Los datos recolectados en la ficha audiológica fueron analizados así como los resultados obtenidos en la audiometría y su vinculación con los niveles de sonido encontrados en los diferentes ambientes laborales. Toda la información fue codificada y cargada en una planilla electrónica (Excel, Microsoft) y analizada en el programa Epi-Info 2007 (CDC) con estadística descriptiva, evaluando probables asociaciones entre estas y la aparición de las complicaciones estudiadas mediante tablas de contingencia y las pruebas de Chi cuadrado o la Exacta de Fisher. Las asociaciones se consideran significativas para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Fueron estudiados un total de 109 trabajadores, de distintos sectores de una empresa. En cuanto al sexo, el predominante es el Masculino con un total de 74 trabajadores, correspondiendo al 67,9% del total. El sexo femenino en un total de 35 trabajadores correspondiente al 32,1% (Figura 1).

**Figura 1.** Distribución del personal según género.  
**Distribución de los trabajadores según género**

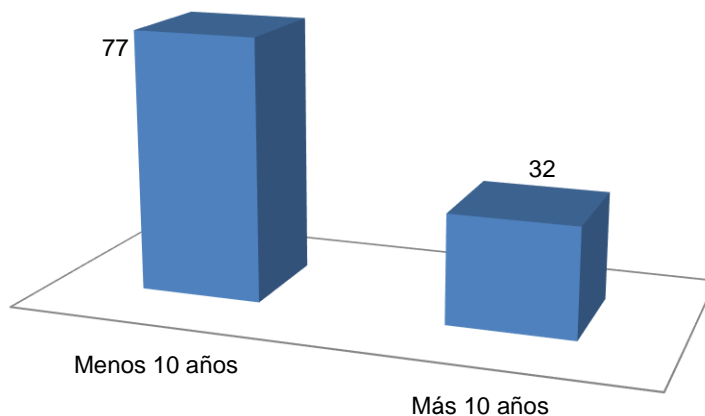


En lo que se refiere a la Edad hemos encontrado un rango de 17 a 59 años, con una media de 39 años, una mediana de 39 años y una moda de 23 años.

En cuanto a la antigüedad hemos agrupado en dos grupos importantes, menos de diez años de antigüedad con 77 trabajadores y más de diez años de antigüedad con 32 trabajadores (Figura 2).

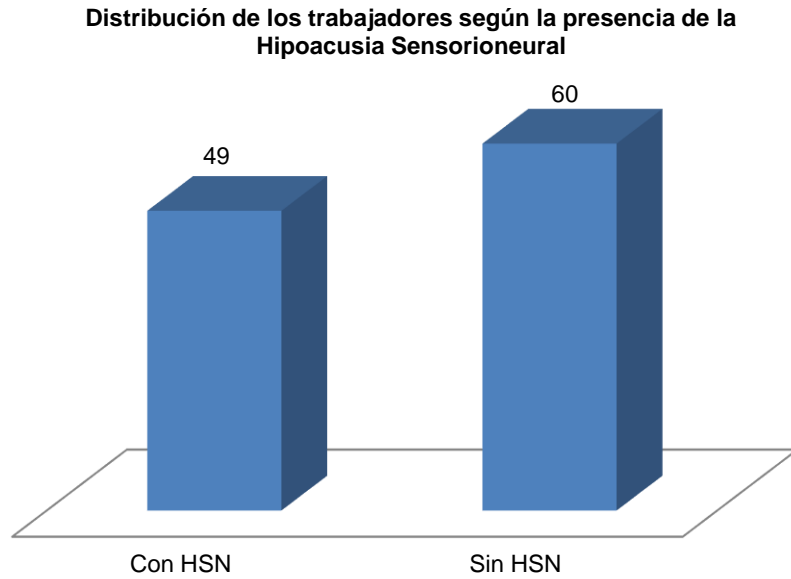
**Figura 2.** Distribución del personal según antigüedad laboral.

**Distribución de los trabajadores según antigüedad laboral**



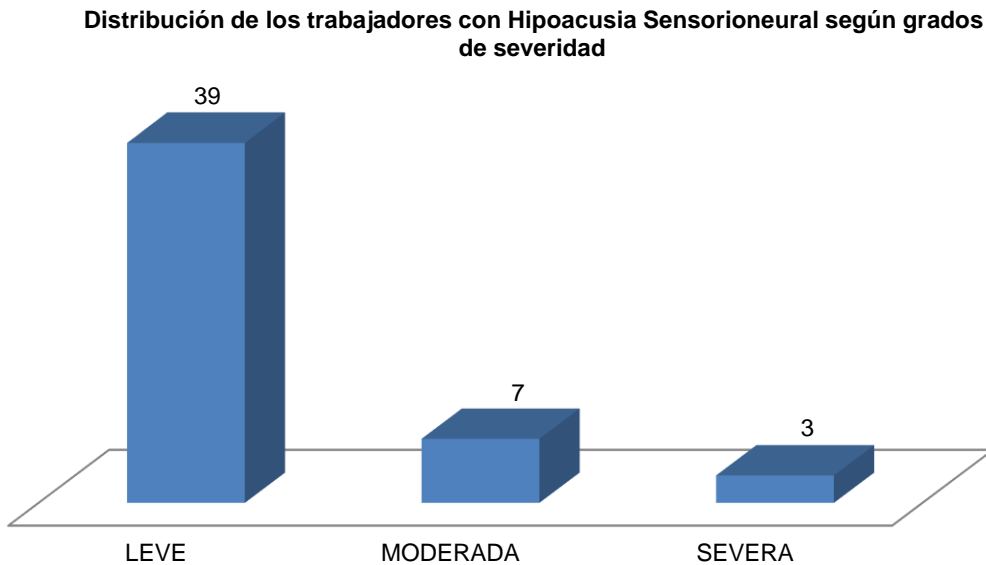
La prevalencia de la hipoacusia sensorineural compatible con hipoacusia inducida por ruido encontrada en el estudio fue de 45% con un total de 49 trabajadores, superior en comparación con la prevalencia encontrada en la literatura (Figura 3).

**Figura 3.** Distribución del personal según la presencia de Hipoacusia Sensorineural.



En cuanto a los grados de hipoacusia, se encontraron 39 casos leves correspondientes al 79,6%, 7 moderados correspondiente al 14,3% y 3 severos, correspondiente al 6,1% (Figura 4).

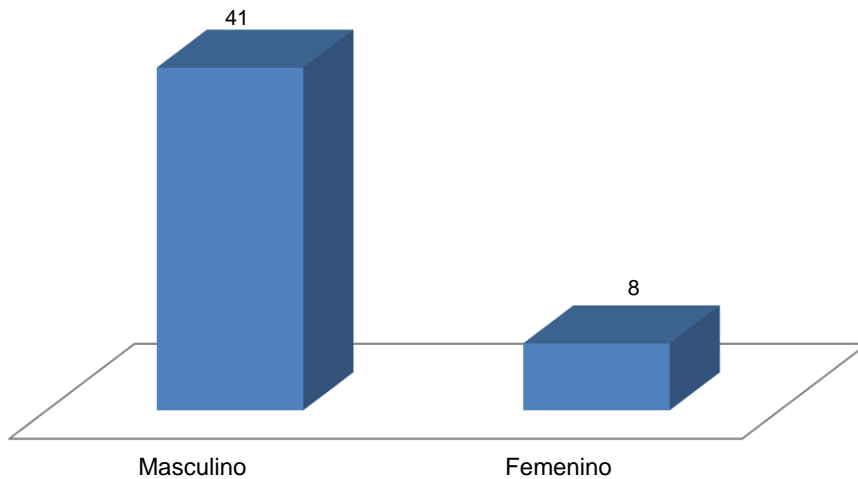
**Figura 4.** Distribución del personal con Hipoacusia Sensorineural según los grados de severidad.



De los casos positivos para hipoacusia sensorioneural el sexo predominante fue el masculino con 41 casos (correspondiente al 55,4% del total de varones evaluados) (84% de todos los portadores de Hipoacusia Sensorioneural). En cuanto al sexo femenino fueron constatados 8 casos (22,9% del total de mujeres evaluadas) (16% de todos los portadores de Hipoacusia Sensorioneural) (Figura 5).

**Figura 5.** Distribución del personal con Hipoacusia Sensorioneural según género.

**Distribución por género de los trabajadores con Hipoacusia Sensorioneural**



Hubo una asociación entre edad y resultado de audiometría (OR: 14,0 – IC95: 3,0-64,9 con una p: 0,00004). De los 49 pacientes con hipoacusia sensorioneural (HASN) (L-M-G), 16 eran mayores de 50 años, representando el 88,9% de los 18 trabajadores de este grupo etario.

También hubo asociación estadísticamente significativa entre la antigüedad y los resultados de la audiometría (OR: 3,3 – IC95: 1,4-7,9 con una p: 0,005). De los 32 trabajadores con más de 10 años de antigüedad 21 (65,6%) presentaban Hipoacusia Sensorioneural.

Se encuentra una fuerte relación positiva entre el sector laboral (contaminación ambiental) y el resultado de audiometría (hipoacusia) (OR: 51,3 – IC95: 6,6-396,1 con una p: 0,0000). Esta asociación es estadísticamente significativa por Chi cuadrado (p: 0,0000000000). De los 49 trabajadores con Hipoacusia Sensorioneural, 48 (98%) desarrollaban su tarea en ambientes con más de 80 dB.

## DISCUSION

En la actualidad la literatura internacional identifica al ruido como un contaminante presente en varias empresas, principalmente las que poseen actividades de tipo industrial. Existe un creciente interés sobre los efectos del ruido sobre la salud del trabajador, sabiendo que en sus distintas intensidades puede contribuir a la aparición de enfermedades ocupacionales, quebrantando el estado de bienestar físico y mental de los trabajadores que de forma cotidiana se encuentran expuestos a este riesgo en sus respectivos sitios laborales, motivo por el cual, es necesario analizar el fenómeno de las afectaciones auditivas, producto de la exposición a un ambiente de contaminación sonora en periodo de tiempo prolongado (5).

Hernández Díaz A, en su investigación llamada “Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial”, encontró que el grupo de edades más aquejado fue el de 26 a 35 años, lo cual difiere de nuestro estudio (6).

En un estudio llamado “Pesquisa auditiva en trabajadores expuestos a ruido industrial”, realizado en varias ciudades de Cuba, fueron mayoría los obreros con respuesta auditiva normal con un 70,7 % y solo el 29,3% mostraron daño auditivo (7), lo cual difiere de nuestra investigación donde encontramos una prevalencia de 45% de hipoacusia de tipo sensorineural. Igualmente la prevalencia encontrada en este estudio sigue alto en comparación con una frecuencia de 27,1% según Alexópoulos EC y col (8) en investigación realizada en una compañía industrial en Grecia.

En cuanto a los grados de hipoacusia sensorineural, en este estudio encontramos mayor porcentaje para los casos leves y menor proporción para moderada y severa, coincidiendo este resultado con lo encontrado por Londoño JL, en una investigación realizada en una empresa de Medellín, donde la inmensa mayoría de las pérdidas auditivas como producto de exposición prolongada a ruido eran de grado leve (9).

Entre los portadores de hipoacusia sensorineural por exposición a ruido, el sexo predominante fue el masculino con 84%, coincidiendo con un estudio realizado en La Habana, Cuba, donde también se observa un predominio del sexo masculino, con un 82% (9). Es conocido que la mujer tiene menor exposición al ruido, y que generalmente lo hacen donde el nivel de sonido no es tan elevado (11). En Paraguay la mujer participa de forma activa en actividades con elevado nivel de sonido, ciertamente en menor proporción comparado al hombre, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos en esta investigación, donde la población femenina presenta menor afección auditiva de índole ocupacional.

Muchos autores coinciden en que existe relación entre el daño auditivo por exposición a altos niveles de ruidos y la edad, por diversos factores, entre ellos, la presbiacusia, lo cual se observó en esta investigación, al obtener una asociación significativa entre edad y la hipoacusia (12,13).

Tambs K y otros destacan que la magnitud del daño auditivo está en relación con el tiempo de exposición, entre otros factores, al igual que Chen y Sai, coincidiendo con nuestro estudio, donde se demuestra una asociación estadísticamente significativa entre los años de exposición al ruido y la pérdida auditiva (14,15).

Golmohammadi y col. investigaron las características audiométricas de 1.017 trabajadores durante dos años, en dicho estudio demostraron que la prevalencia de la pérdida de la audición fue mayor en el grupo de alta exposición, lo cual coincide con nuestro estudio, donde el mayor porcentaje de pérdida auditiva se encuentra en el grupo de trabajadores expuesto a mayores niveles de ruido. Esto demuestra claramente que la pérdida auditiva es directamente proporcional a la intensidad sonora (16).



## CONCLUSIONES

La prevalencia de la hipoacusia sensorineural compatible con la inducida por ruido en este estudio fue de 45%, superior en comparación con la prevalencia encontrada en cierta literatura, principalmente para el grupo expuesto a niveles de ruido superior a 80 dB, con un predominio para la población masculina mayor de 50 años de edad; además, encontramos asociación directa con la antigüedad del trabajador y la aparición de la alteración auditiva.

Tras la evaluación de los estándares de salud laboral establecidos actualmente en nuestro país, vemos necesaria la actualización y unificación de los límites permitidos de niveles de sonido en un ambiente laboral acorde a la carga horaria diaria y la determinación de los controles audiométricos periódicos acorde al tiempo exposición diaria.

Ante este riesgo significativo, es indispensable la elaboración de un programa de conservación auditiva para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y su entorno, pudiendo ser de utilidad los resultados obtenidos en este estudio y así iniciar una línea de investigación que vincule las ciencias médicas con la seguridad laboral en relación a la contaminación ambiental por ruido.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no poseen conflicto de interés.

“Este Proyecto es financiado por el CONACYT través del Programa PROCENCIA con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación – FEEI del FONACIDE”

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Valero-Pacheco I, Riaño-Casallas MI, Rodríguez-Páez F. Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral. *Med Segur Trab.* junio de 2014; 60(235): 313-21.
2. Ballesteros S, Lorrio S, Molina I, Áriz M. Contaminación acústica en el transporte sanitario urgente por carretera. *An Sist Sanit Navar.* diciembre de 2012; 35(3):367-75.
3. Hipoacusia inducida por ruido: un problema de salud y de conciencia pública. *Rev Fac Med UNAM.* 2000 marzo-abril; 43(2).
4. Hernández Sánchez H, Gutiérrez Carrera M. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. *Rev Cuba Med Mil.* diciembre de 2006; 35(4):0-0.
5. Nottet J-B, Crambert A, Lombard B, Boursier C, Suc B. Sorderas profesionales. *EMC – Otorrinolaringol.* 1 de enero de 2010; 39:1-10.
6. Hernández Díaz A, González Méndez BM. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Med Segur Trab.* septiembre de 2007; 53(208):09-19.
7. Moreno Rajadel RE, Martínez Díaz A, Rivero Pérez D. Hearing screening in workers exposed to industrial noise. *Rev Cuba Med Gen Integral.* septiembre de 2006; 22(3):0-0.
8. Alexopoulos EC, Tsouvaltziidou T. Hearing loss in shipyard employees. *Indian J Occup Environ Med.* abril de 2015; 19(1):14-8.
9. Londoño JL, Restrepo H, Corrales AM, Mendoza F, Ortiz J. Hipoacusia neurosensorial por ruido industrial y solventes orgánicos en la Gerencia Complejo Barrancabermeja, 1977-1997. *Rev Fac Nac Salud Pública.* 1997; 15(1):94-120.
10. Rodríguez Fernández Y, Alfonso Muñoz E. Aspectos epidemiológicos del trauma acústico en personal expuesto a ruido intenso. *Rev Cuba Cir.* junio de 2012; 51(2):125-32.

11. Golz Ar, Westerman ST, Westerman LM. The effects of noise on the vestibular system. *Am J Otolaryngol.* 2007; 22(3):190-6.
12. Gilbert D. Origen and development of the factory medical. *Journal of industrial hygiene and toxicology.* 2008; 3(23):18-32.
13. Pérez R. Significado clínico del ruido en la medicina del trabajo. *Rev Cubana Hig Epidemiol.* 2006; 35(6):10-8.
14. Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Samuelsen SO. Hearing loss induced by noise, ear infections: an head injuries: result from the Nord-trondelang hearing loss study. *Int J Audiol.* 2003; 42(2):89-105.
15. Chen DJ, Sai JY. Hearing loss among workers at on oil refinery in Taiwán. *Arch Environ Health.* 2003; 58(1):55-8.
16. Amjad-Sardrudi H, Dormohammadi A, Golmohammadi R, Poorolajal J. Effect of noise exposure on occupational injuries: a cross-sectional study. *J Res Health Sci.* Summer-Autumn de 2012; 12(2):101-4.