



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“DIFERENCIAS EN EL CAMBIO DEL UMBRAL ESTÁNDAR (STS -
STANDARD THRESHOLD SHIFT) AUDITIVO EN
TRABAJADORES DE DOS EMPRESAS DEL RUBRO METAL
MECÁNICA”

Tesis para optar al grado académico de:
MAESTRO EN SALUD OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

Presentado por:

Ana Nathali Marilu Riveros-Salazar (0000-0002-1424-4749)

Jorge Javier Chávez-Mendoza (0000-0003-0426-3337)

Asesor:

Jorge Luis Maguiña Quispe (0000-0002-4136-7795)

Lima – Perú

2019

UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 03 de octubre de 2019

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Fermín Paúl Ruiz Gutiérrez
Integrante: PHD. Leda Yamilee Hurtado Roca
Integrante: Mg. MILUSKA LISBETH BROMLEY CUEVA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**DIFERENCIAS EN EL CAMBIO DEL UMBRAL ESTÁNDAR (STS - STANDARD THRESHOLD SHIFT)
AUDITIVO EN TRABAJADORES DE DOS EMPRESAS DEL RUBRO METAL MECÁNICA**

Presentada por los estudiantes:

- Ana Nathali Marilu Riveros Salazar
- Jorge Javier Chavez Mendoza

Para optar el Grado Académico de Maestro en Salud Ocupacional con mención en Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente

Asesorados por:

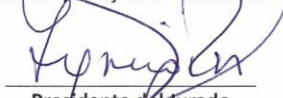
- Mg. Jorge Luis Maguiña Quispe


Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple () calificar a:

Integrante 1: Ana Nathali Riveros Salazar			Nota (escrito): 15
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Integrante 2: Jorge Javier Chavez Mendoza			Nota (escrito): 15
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.


Presidente del Jurado


Miembro del Jurado


Miembro del Jurado


Asesor

T// (51) 610 6400
opción 2
www.cientifica.edu.pe

Campus
Panamericana Sur
km 19 - Lima 42

RESUMEN

Introducción: La exposición a ruido laboral tiene mucho impacto en la salud de un operario y la calidad de vida de los trabajadores. Para poder monitorizar los cambios en la pérdida de la audición podemos trabajar en base al estudio del cambio del umbral Estandar (“Standard Threshold Shift”), que nos ayuda a identificar los primeros cambios que se observan en la audiometría, y que no son evidenciados clínicamente, y que podría comportarse como una “señal de advertencia temprana”. El objetivo del estudio fue evaluar los efectos auditivos del ruido laboral en dos empresas, mediante el cambio en un año del umbral estándar auditivo (STS – Standard Theshold Shift).

Métodos: Realizamos un análisis secundario de las audiometrías de trabajadores expuestos a ruido de más de 80 dB, comparando un antes y un después en un periodo de un año, para lo cual diseñamos un estudio de cohorte retrospectivo. La variable resultado fue el cambio en el umbral estándar auditivo (STS) y la variable de exposición la empresa en la cual el trabajador laboró en el último año, solo una de las empresas contó con un Programa de Conservación Auditiva (PCA). Para evaluar las diferencias en el STS, después de un año, realizamos una prueba de Chi² de Pearson y un Modelo Lineal Generalizado para el cálculo de razones de riesgo crudas (RRc) y ajustadas (RRa).

Resultados: Un total de 264 registros de audiometrías fueron analizadas, 211 pertenecientes a una empresa con un PCA y 53 a una empresa que únicamente brindaba evaluaciones básicas ocupacionales. A nivel basal se encontraron diferencias en las

categorías de edad ($p = 0.011$), sexo ($p = 0.013$) y tiempo trabajando en la empresa ($p < 0.001$).

Se encontraron diferencias en la frecuencia de cambio del umbral estándar auditivo (STS), siendo éste 12,8% (27/211) en la empresa con un PCA y 35,8% (19/53) en la empresa sin PCA ($p < 0.005$). Así mismo, el riesgo de presentar un cambio en el STS en una empresa que no cuenta con PCA fue 2.5 veces mayor.

Conclusiones: Pertenecer dentro de la empresa que no cuenta con un programa de vigilancia médica auditiva incrementa el riesgo de desarrollar un cambio en el umbral estándar auditivo (STS).

PALABRAS CLAVE

Pérdida auditiva inducida por ruido, programa de conservación auditiva, umbral estándar auditivo.

ABSTRACT

Introduction: Exposure to occupational noise has a great impact on the health of an operator and the quality of life of workers. In order to monitor the changes in hearing loss we can work based on the study of the change in the Standard threshold ("Standard Threshold Shift"), which helps us to identify the first changes that are observed in the audiometry, and that are not evidenced clinically, and that behaves as an "early warning sign." The objective of the study was to evaluate the auditory effects of occupational noise in two companies, by changing the standard hearing threshold (STS - Standard Theshold Shift) in one year.

Methods: We performed a secondary analysis of the audiometries of workers exposed to more than 80 dB, comparing a before and after in a period of one year, for which we designed a retrospective cohort study. The result variable was the change in the standard auditory threshold (STS) and the exposure variable the company in which the worker worked in the last year, only one of the companies had a Hearing Conservation Program (PCA). To assess the differences in the STS, after one year, we performed a Pearson Chi2 test and a Generalized Linear Model for the calculation of crude (RRc) and adjusted risk ratios (RRa).

Results: A total of 264 audiometry records were analyzed, 211 belonging to a company with a PCA and 53 to a company that only provided basic occupational assessments. At

baseline, differences were found in the categories of age ($p = 0.011$), sex ($p = 0.013$) and time working in the company ($p < 0.001$).

Differences in the frequency of change of the standard auditory threshold (STS) were found, being 12.8% (27/211) in the company with a PCA and 35.8% (19/53) in the company without PCA ($p < 0.005$). Likewise, the risk of presenting a change in the STS in a company that does not have a PCA was 2.5 times greater.

Conclusions: Belonging to a company that does not have a Hearing Conservation Program increases the risk of developing a change in the standard auditory threshold (STS).

1. INTRODUCCIÓN

La hipoacusia o pérdida de la audición inducida a ruido tiende a ser una patología provocada por la apoptosis y posterior necrosis de las células ciliadas del Órgano de Corti en el oído interno (1), esta pérdida puede estar asociada a la exposición a ruido mayor a 80 decibeles en 8 horas diarias o 40 horas a la semana, siendo esta disminución de la audición de carácter permanente e irreversible (2-6). A nivel mundial, el ruido es un factor de riesgo que podría permanecer más tiempo en la vida de los trabajadores en los distintos rubros industriales, sobre todo en las empresas metalmeccánicas, en este sentido la principal consecuencia es la pérdida auditiva, cuando no se toman los controles necesarios (7).

La disminución de la audición producida por ruido es un problema mundial. Según la Comunidad Europea, el 7% de los trabajadores desarrollan hipoacusia relacionada al trabajo. La pérdida auditiva relacionada a lo laboral, en trabajadores con 10 a 15 años de tiempo laboral y que cumplen una jornada de 40 horas a la semana, es aproximadamente 17%(9).

Una técnica adecuada para poder monitorizar los cambios en la disminución de la audición es el estudio del Cambio del Umbral Estándar (STS "Standard Threshold Shift"), que identifica los cambios observados en la evaluación audiométrica, y que, no identificados clínicamente, y que podría comportarse como una "señal de advertencia temprana". El STS se calcula encontrando una diferencia de 10 o más decibeles en el promedio de las frecuencias audiométricas de 2000, 3000 y 4000 hertz, en relación con

una línea de base de cada oído y después de un año, realizando finalmente el hallazgo para la población en estudio (6)(10).

El STS permite que la empresa pueda implementar un programa auditivo, pues nos da un alcance de la cantidad de trabajadores que están siendo dañados por el ruido en una línea de tiempo, significando una medición del éxito de las actividades que puede implementar una empresa en el marco de las acciones o programas de conservación auditiva para prevenir la hipoacusia debida a ruido (2-6).

La NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) y la OSHA (Occupational Health and Safety Assessment Series) recomiendan la implementación de un Programa de Conservación Auditiva para prevenir cambios en el umbral estándar auditivo (STS) cuando la exposición a ruido sea mayor a 80 decibeles, siendo éste programa liderado por un médico ocupacional, de acuerdo a la RM 312 lineamiento para la vigilancia de la salud de los trabajadores en el punto 6.1. Sin embargo, en muchos países en vías de desarrollo, éste todavía no es implementado en todas las empresas con exposición a ruido mayor a 80 dB.

Las actividades de un programa de conservación auditiva de acuerdo con la norma nacional en Seguridad y salud en el trabajo, consiste no solo en la realización de los exámenes ocupacionales, sino además en la sensibilización del trabajador, informándole los riesgos a los que está expuesto, capacitándolo en cuanto a las medidas preventivas, uso de equipos de protección auditiva y reposo auditivo; el programa además permite realizar la vigilancia de los trabajadores expuestos, estudiando los cambios en el umbral

estándar auditivo y así facilitar una eventual intervención temprana. El ruido al que está expuesto el trabajador puede ser evidenciado a través de los monitoreos de ruido, para delimitar el grado de exposición del trabajador y de esta forma considerar al trabajador expuesto o no y proceder con el ingreso al programa de conservación auditiva.

Por lo tanto, nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar en trabajadores de dos empresas metal mecánica la diferencia en el cambio de umbral estándar auditivo, una con un programa de prevención auditiva y la otra con un estándar básico de evaluación, siendo el propósito detectar los primeros cambios en las audiometrías, y evitar la desmejora de la audición del trabajador.

2. MATERIALES & MÉTODOS:

2.1. Diseño del estudio

El presente estudio corresponde a un estudio observacional, tipo cohorte, retrospectivo.

2.2. Lugar de estudio

Hemos realizado un análisis secundario de datos de los registros médicos ocupacionales de dos empresas del rubro metal mecánicas, localizadas en el Perú de trabajadores expuestos a un ruido de 80 dB.

2.3. Participantes y su selección

Para nuestro trabajo obtuvimos los registros de evaluaciones de las audiometrías de los trabajadores de dos empresas que se encontraron expuestos a ruido mayor de 80 dB del rubro metal

mecánica, Por lo tanto, no se realizó un muestreo aleatorio, ya que se incorporó todos los registros de la base de datos por conveniencia.

2.4. Cálculo del poder estadístico

La muestra conformada por los registros del total de trabajadores expuestos a ruido mayor de 80 dB, un total de 211 trabajadores de una empresa con un programa de conservación auditiva y 51 trabajadores que contaba con estándares básicos de higiene y seguridad ocupacional en el trabajo. Basados en estos datos e información previa (7) que reporta 18% de alteraciones en el STS en grupos sin programa y 10% en grupos con programas tenemos un poder por debajo del 80%. Si bien este resultado no apoya nuestra hipótesis, este sería el primer estudio que evalúa dichas diferencias. En nuestro estudio estas diferencias fueron mayores al 20%.

2.5. Procedimiento y Colección de datos

Realizamos el análisis de los registros de los STS de las audiometrías realizadas a los trabajadores de las empresas metal mecánicas en el periodo enero 2017 – diciembre 2018.

3. VARIABLES

3.1. Variable resultado

Nuestra variable resultado fue el cambio en el umbral estándar auditivo, el cual se definió, como una variable categórica dicotómica, cambio o no en términos de una diferencia de 10 puntos, en comparación con la línea base (1 año previo).

3.2. Variable exposición

Nuestra variable de exposición se definió como la exposición al tipo de empresa a la cual un trabajador pertenece o ingresa a laborar. Diferenciando una empresa de la otra porque una de ellas tiene un programa de vigilancia de ruido, que consiste en: seguimiento a las audiometrías realizadas (STS), monitoreo del ruido ambiental, sensibilización y/o capacitaciones al trabajador y vigilancia médica ocupacional; mientras que la otra empresa no cuenta con el programa.

3.3. Covariables

También estudiamos otras Covariables de los trabajadores como edad, que basado en las diferencias generacionales de la población trabajadora se categorizo en Millennials (24 – 37 años), Generación X (38 – 54 años) y Baby Boomers (55 – 69 años), genero (masculino/femenino), tiempo de trabajo basados en decenios de trabajo (≤ 10 , 11-20, 21-30, >30 años), Antecedente de enfermedades crónicas (ACV, Linfoma no-Hodgking, asma, dislipidemia, HTA, Síndrome metabólico, entre otros), y tipo de

actividad de los trabajadores (Operario, técnico, coordinador, ingeniero, gerente y administrativo).

4. ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Científica del Sur (código de aprobación: 119-2019-POS15). Todos los datos fueron identificados para su análisis.

5. ANÁLISIS DE DATOS

Realizamos un análisis secundario de dos bases de datos de los registros médicos ocupacionales de dos empresas del rubro metalmecánicas. Todos los análisis fueron conducidos usando el software Stata14.2 (Stata Corp., College Station, Texas, USA).

Se construyeron tablas de frecuencias absolutas y relativas de las principales variables de interés, así como el cálculo de la incidencia del cambio del STS. Se evaluó la relación bivariada entre el cambio del umbral auditivo estándar (STS) y las variables edad, sexo, tiempo de trabajo y empresa en la que labora a través de la prueba de Chi² de Pearson y/o la prueba exacta de Fisher, según correspondía. Así mismo se construyó un modelo lineal generalizado para el cálculo de las razones de riesgo (RR) crudas y ajustadas. Se consideró significativo un valor p menor a 0.05.

6. RESULTADOS

Un total de 264 registros de trabajadores de dos empresas del rubro metal mecánica fueron analizados, con un rango de edad entre los 24 y los 69 años. La tabla 1, muestra las características sociodemográficas de la población. En nuestro estudio se encontró que el 97.4% fueron varones. La mayoría de los sujetos evaluados fueron operarios (76.14%) y técnicos (10.61%). El tiempo de trabajo de la población estudiada fue menor o igual de 10 años 43.56%, de 11 – 20 años 23.86%, de 21 – 30 años 25% y más de 30 años 7.58%. La gran mayoría (78.79%) no reporto antecedente de enfermedades concomitantes, evaluamos los cambios presentados en el oído derecho, oído izquierdo y en ambos; en el oído derecho se encontró una frecuencia de cambio significativa del 14.39%, mientras que, en el lado izquierdo, el cambio fue del 6.82%. Los cambios totales o bilaterales positivos fueron del 17.42%.

En la Tabla 2, se muestra la frecuencia total de cambios del umbral estándar auditivos según algunos factores asociados. Según grupo el etario aquellos sujetos con un rango de edad entre 38 a 54 años (Generación X), presenta la mayor prevalencia de positividad 36,95% (17 sujetos). Por otro lado, al evaluar el tiempo de exposición laboral en la empresa, es decir el tiempo de trabajo en años, menor o igual a 10 años, tenían una frecuencia de cambio en el STS de 18,6% (21 sujetos).

Los resultados más importantes en nuestro estudio se encuentran en la tabla 3, los cambios del STS se encuentran los cambios de umbral STS, por empresa de origen, evaluados por cada oído afectado y en ambos. En el análisis de los cambios en el STS para ambos oídos, encontramos que la empresa que cuenta con un Programa de

Conservación Auditiva presentó 27 casos (12.79%) con cambios en el umbral auditivo estándar y en la empresa sin programa, los casos de cambios en el STS fueron 19 (35.84%).

Finalmente, en la Tabla 4 se describe el riesgo de cambio del umbral estándar auditivo STS en un año, ajustado por el grupo de edad, evidenciando un mayor riesgo ($RR = 2.52$) de cambio en aquellos sujetos que laboran en la empresa que no tiene implementado un programa de conservación Auditiva en comparación con aquellos que laboran en una empresa que si cuenta con un Programa de Conservación Auditiva. Demostrando de esta forma lo importante de la implementación del programa preventivo, para evitar cambios auditivos en el STS.

7. DISCUSIÓN:

Nuestro estudio presenta las diferencias que existen del cambio en el umbral estándar auditivo en trabajadores de las dos empresas metal mecánica en estudio, una de ellas con la implementación de un programa de conservación auditiva liderado por un médico ocupacional y que indica acciones específicas para la prevención de daño auditivo, y otra empresa sin el programa en mención, donde se ha evidenciado mayor incidencia de cambio en el STS (35.84%) superior al cambio de STS, presentado por la empresa con programa de conservación auditiva (12.79%).

Una revisión sistemática sobre el efecto de las intervenciones para prevenir la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido laboral (21), demostró la efectividad de los componentes de una intervención, recomendando la aplicación de los programas de prevención de la pérdida de la audición. María Vargas y Cols (22) propone la implementación de un programa auditivo en una empresa cuyo ruido laboral es mayor o igual a 80dB, así como fortalecer la prevención de acuerdo a Virginis (23).

La efectividad de un programa de prevención de daños auditivos debe ser evaluada en función de las hipoacusias evitadas a nivel individual y de la tasa de hipoacusias en el colectivo protegido, Arce Morales (24) demostró la efectividad de un programa de conservación o protección auditiva en una población de 163 trabajadores, en la evaluación hubo un cambio en el umbral estándar de 8% de la población evaluada, similar a nuestro estudio en el que encontramos cambios en el STS de 12,8%. Consideramos así la efectividad del programa de conservación auditiva, donde

encontramos menor progresión del STS (cambios auditivos), mejorando las condiciones auditivas del trabajador expuesto a ruido laboral.

También realizamos el análisis de los años laborados, encontrando la mayor anormalidad de acuerdo al diagnóstico audiométrico y en trabajadores con más de 20 años de trabajo en la empresa, obteniendo resultados semejantes al estudio de Romero (25). Otro importante hallazgo fue el cambio en el STS mayor en grupos de trabajadores con menos edad.

Los cambios en el STS constituyen un instrumento importante para la vigilancia de la salud auditiva. En nuestro estudio, los trabajadores de la empresa con programa de conservación auditiva y la empresa que no cuenta con el programa, presentan daño auditivo (diagnóstico audiométrico) mayor al 40%, lo que sugiere que debemos tener una herramienta más sensible para la detección temprana de los casos, de acuerdo con el estudio de Rabinowitz (26) de análisis de registros audiométricos industriales, en el cual 68,6% de los casos registrables ya presentaban anormalidad en el diagnóstico auditivo.

8. LIMITACIONES

Entre las principales limitantes que encontramos para la realización de nuestro trabajo de investigación es la rotación del personal operativo de las zonas de producción (expuestos a ruido) dado que la realización del seguimiento por STS, requerimos de forma mínima 2 audiometrías, el intervalo de estas debe ser de 1 año, es decir el personal ingresado al estudio como mínimo debe de tener un tiempo de permanencia

en la empresa de 1 año, personal con tiempo menor a este, o con reingresos a la empresa no pudo ser ingresado a este estudio, limitando el número de personal evaluado.

Otra limitación fue la realización de los exámenes anuales fuera del tiempo establecido (1 año), en muchos casos el vencimiento de los exámenes ocupacionales, coincidía con vacaciones o descansos médicos, y realizaban los exámenes médicos ocupacionales después de 1 año, estos trabajadores tampoco fueron ingresados a nuestro estudio por superar los 12 meses de control.

9. CONCLUSIÓN

Del análisis secundario de los registros médicos ocupacionales de dos empresas del rubro metalmecánica, podemos concluir que pertenecer a la empresa que no tiene implementado con un Programa de conservación auditiva incrementa el riesgo de desarrollar un cambio en el umbral estándar auditivo (STS). Se recomienda ejecutar más estudios que permitan un mayor seguimiento de los trabajadores y evaluar de manera adecuada la implementación de estos programas en las empresas que cuentan con exposición a ruido mayor a 80 dB, a medida de prevenir la pérdida auditiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Moscoso Espinoza B. Pérdida auditiva inducida por ruido -PAIR- en trabajadores del Servicio de Lavandería del Hospital Arzobispo Loayza. 2003; Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/salud/moscoso_eb/cap1.pdf
2. Documento Técnico: Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnostico de los Exámenes Médicos obligatorios por Actividad. RM 312-2011 MINSA.
3. Ministerio de Salud. Guía de práctica clínica para la evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. GEMO-003; CENSOPAS-Perú 2008.
4. MINSA. Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. Guías de evaluación médico ocupacional 2008. GEMO 003. 8: 3-10.
5. Norma Técnica de Salud que establece el listado de enfermedades profesionales RM 480 – 2008. MINSA
6. Programa de Conservación Auditiva del Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra Adriana Rebaza Flores”. RD 139-2017-SA-DG-INR.pdf
7. Exposición a ruido y estimación de perdidas auditivas inducidas en operarios de líneas continuas de extracción de aceite. Áreas de Higiene Industrial y Medicina Laboral del Centro de Seguridad e higiene en el Trabajo. Jaén. Julio 1998. Disponible en: [http:// file:///C:/Users/user/Downloads/00000001.pdf](http://file:///C:/Users/user/Downloads/00000001.pdf)

8. La M, Potenciales ADE, Eficaces M, Moreno R, Javier R. Universidad técnica de Cotopaxi 2017.
9. Europea A, La P, La SY, En S, Trabajo EL. El ruido en el trabajo.
10. Hernández Sanchez H, Gutierrez Carrera M. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. Rev Cuba Med Mil. 2006; 35(4):0-0.
11. Lukes, Eileen. The Role of the Professional Supervisor. AAOHN Journal [Internet]. 2011; 59(2):57-59. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/216507991105900202>
12. Sierra D, Bedoya E. Prevalencia de hipoacusia neursensorial inducida por ruido en empresas del sector madera de la ciudad de Cartagena. 2015. Nova. 2016; 13(25):47-56.
13. Severiche Sierra CA, Perea Medina V, Sierra Calderón D. Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico. Cienc y Salud Virtual. 2018;9(1):31-41.
14. Daniel D, Hernández F, Fabiola D, Sanchez G. Artículo original Relación entre la perdida de la audición y la exposición al ruido recreativo. :15-21.
15. Benavente J.C. Universidad Nacional De San Agustín Facultad De Medicina. 2016;67. Available from: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3503/MDbecaj.c.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Gisela Maribel Paredes Salcedo. Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, 2013.Universidad Nacional Mayor de

San Marcos. Lima, Perú, 2013. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/30811/Paredes_sg.pdf

17. Pérez R. Significado clínico del ruido en la medicina del trabajo. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2006; 35 (6): 10 – 8.

18. Bernardo Moscoso Espinoza. Pérdida auditiva inducida por ruido -PAIR- en trabajadores del Servicio de Lavandería del Hospital Arzobispo Loayza. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú, 2003. Disponible en:

https://bib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/Saludmoscoso_ebcontenido.htm

19. Organización Mundial de la Salud. Sordera y pérdida de la audición. OMS.

Marzo 2015. Disponible en:

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>

20. Ruth T. Banguera Vidal, Martha I. Torres. Cambios en los umbrales auditivos de los trabajadores de un terminal portuario del pacífico colombiano - 2010, Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia. Marzo 2013. Disponible en:

<http://revistas.usc.edu.co/index.php/CienciaySalud/article/view/255#.VpedHfnhBdg>

21. Jackelyn P. Colfer Arteaga, Josefina E. Nuñez Vidal. Efectividad de las Intervenciones para prevenir la Pérdida Auditiva de los trabajadores expuestos a Ruido Ocupacional. Universidad Privada Nibert Wiener. Lima, Perú, 2018. Disponible en:

http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2623/TRA_BAJO%20ACAD%20c3%89MICO%20Colfer%20Jackelyn%20-%20c3%91unez%20Josefina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

22. María Vargas Gómez. Propuesta de un programa de conservación auditiva para los colaboradores del área de Machine Shop de la Empresa Vitec Videocom. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica, 2014. Disponible en:
- <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3924/propuesta-programa-conservaci%C3%B3n-auditiva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. José Antonio Virginis. La prevención contra el Ruido en el Ambiente de Trabajo. Universidad Nacional de Tres de Febrero. Buenos Aires, Argentina 2015. Disponible en:
- https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/Virginis_tesis_2015.pdf
24. Juan C. Arce Morales. Efectividad de la Implementación de un Programa de Conservación Auditiva para Prevenir las Alteraciones Auditivas inducida por Ruido en trabajadores de una Fábrica de Tableros Aglomerados. Tesis para optar el grado de Maestro en Medicina con mención en Medicina Ocupacional y Medio Ambiente. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. 2018
25. Alfonso Romero Arenas. Pérdida Auditiva Inducida por Ruido y su Relación con la Antigüedad en Trabajadores con Demanda laboral. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 2011. Disponible en:
- <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46956/RomeroArenasAlfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Rabinowitz PM, Slade M, Dixon-Ernst C, Sircar K, Cullen M. Impact of OSHA final rule – recording hearing loss: an analysis of an industrial audiometric

dataset. J Occup Environ Med [Internet]. 2003; 45(12): 1274-80. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3842165/>

27. David I. Mc Bride. Noise-induced hearing loss and hearing conservation in mining. Occup Med (Lond) [Internet]. 2004 Aug;54(5):290-6. Available from: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqh075>

TABLAS

Tabla 1: Características sociodemográficas y clínicas de trabajadores de la industria metalmecánica participante en el estudio

Características	Empresa de origen		n	%
	<i>Con programa</i>	<i>Sin programa</i>		
Edad				
<i>Millennials</i>	86	22	108	40.91
<i>Generación X</i>	98	16	114	43.18
<i>Baby Boomers</i>	27	15	42	15.91
Sexo				
<i>Masculino</i>	208	49	257	97.35
<i>Femenino</i>	3	4	7	2.65
Puesto de trabajo				
<i>Operario</i>	165	36	201	76.14
<i>Técnico</i>	20	8	28	10.61
<i>Coordinador</i>	13	5	18	6.82
<i>Ingeniero</i>	2	3	5	1.89
<i>Gerente</i>	4	0	4	1.52
<i>Administrativo</i>	7	1	8	3.03

Tiempo de trabajo

≤ 10	91	24	115	43.56
11 - 20	51	12	63	23.86
21 - 30	60	6	66	25
> 30	9	11	20	7.58

Enfermedades concomitantes

<i>Antecedente de ACV</i>	1	0	1	0.38
<i>Antecedente de Linfoma no Hodgking</i>	1	0	1	0.38
<i>Asma</i>	1	0	1	0.38
<i>Dislipidemia aterogénica</i>	8	0	8	3.03
<i>Dislipidemia mixta</i>	38	0	38	14.39
<i>HTA</i>	4	0	4	1.52
<i>Ninguna</i>	155	53	208	78.79
<i>Portador de marcapaso</i>	1	0	1	0.38
<i>Síndrome metabólico</i>	2	0	2	0.76

STS derecho

<i>Negativo</i>	187	39	226	85.61
<i>Positivo</i>	24	14	38	14.39

STS izquierdo

<i>Negativo</i>	200	46	246	93.18
<i>Positivo</i>	11	7	18	6.82

STS total

<i>Negativo</i>	184	34	218	82.58
<i>Positivo</i>	27	19	46	17.42

Empresa

<i>Con programa de conservación auditiva</i>	211	79.92
<i>Sin programa de conservación auditiva</i>	53	20.08

Tabla 2: Factores asociados al cambio del umbral auditivo estándar

	Cambio del umbral auditivo estándar				Valor p
	No		Si		
	n	%	n	%	
Edad (años)					0.012
<i>Millennials (24 a 37)</i>	93	86.11	15	13.89	
<i>Generación X (38 a 54)</i>	97	85.09	17	14.91	
<i>Baby Boomers (55 a 69)</i>	28	66.67	14	33.33	
Sexo					0.352
<i>Masculino</i>	213	82.88	44	17.12	
<i>Femenino</i>	5	71.43	2	28.57	
Tiempo de trabajo					0.186
					**
≤ 10	94	81.73	21	18.26	
11 - 20	54	85.71	9	14.29	
21 - 30	55	83.33	11	16.67	
> 30	13	65.00	7	35.00	
<i>Empresa de origen</i>					0.000
					*

<i>Empresa</i>	<i>con</i>	184	87.20	27	12.80
<i>Programa</i>					
<i>Empresa</i>	<i>sin</i>	34	65.15	19	35.85
<i>Programa</i>					

**Prueba Chi cuadrado de Pearson*

***Prueba exacta de Fisher*

Tabla 3: Cambio del umbral auditivo estándar por empresa de origen

	No		Si	
	n	%	n	%
Oído Izquierdo				
<i>Empresa con programa de CA</i>	200	94.78	11	5.21
<i>Empresa sin programa de CA</i>	46	86.79	7	13.2
Oído Derecho				
<i>Empresa con programa de CA</i>	187	88.62	24	11.37
<i>Empresa sin programa de CA</i>	39	73.58	14	26.41
Ambos oídos				
<i>Empresa con programa de CA</i>	184	87.2	27	12.79
<i>Empresa sin programa de CA</i>	34	64.15	19	35.84

Tabla 4: Factores asociados al cambio del umbral auditivo estándar (STS) empleando un modelo de regresión multivariado.

	RR(a)*	valor p	IC 95%
Edad (años)			
<i>Millennials (24 a 37)</i>	Referencia		
<i>Generación X (38 a 54)</i>	1,16	0,678	0,58 - 2,33
<i>Baby Boomers (55 a 69)</i>	2,04	0,059	0,97 - 4,26
Empresa			
<i>Con programa de conservación auditiva</i>	Referencia		
<i>Sin programa de conservación auditiva</i>	2,52	0.003	1,38 - 4, 61

***RP(a): Razón de riesgos ajustado por sexo y tiempo de trabajo**