



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD DE ENFERMERÍA EN
SALUD OCUPACIONAL**

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE LOS TAPONES AUDITIVOS PARA
DISMINUIR LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN SONORA
EN TRABAJADORES**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA EN SALUD OCUPACIONAL**

PRESENTADO POR:

**LIC. FERNÁNDEZ TORRES, MARGARETH JOHANA
LIC. MAYORGA SUSANIBAR, YOSSELIN
KAREN**

ASESOR:

MG. PALOMINO TAQUIRE REWARD

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A nuestros padres por su constante apoyo en nuestra educación, por educarnos con valores y por su comprensión durante nuestra vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Reward, nuestro asesor, por contribuir en nuestra formación profesional, guiándonos y motivándonos permanentemente para la culminación del presente estudio.

ASESOR:

MG. PALOMINO TAQUIRE REWARD

JURADO

Presidente : Dra. Susan Haydee Gonzales Saldaña

Secretario : Mg. Milagros Lizbeth Uturnco Vera

Vocal : Mg. Rodolfo Amado Arévalo Marcos

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ASESORIA	
JURADOS	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
ABSTRAC	
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	1
1.3 Objetivo.....	5
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
2.1 Diseño de estudio:	6
2.2 Población y muestra	6
2.3.Procedimiento de recolección de datos	7
2.4.Técnicas de análisis.....	7
2.5.Aspectos éticos.....	7
CAPÍTULO III: RESULTADOS	8
3.1. Tabla 1.....	8
3.2 Tabla 2	18
CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....	22
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
5.1 Conclusiones.....	25
5.2 Recomendaciones:.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	27

ÍNDICE TABLAS

		Pág.
Tabla 1:	Estudios revisados sobre efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores.	08
Tabla 2:	Resumen de estudios sobre sobre efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores.	18

RESUMEN

Objetivo: Analizar las evidencias sobre la efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la contaminación sonora en los trabajadores.

Materiales y Métodos: El estudio es una revisión sistemática. En este proyecto, se incluyeron 10 artículos científicos publicados, con una antigüedad no mayor de diez años. Además, se realizó una búsqueda en la literatura electrónica de Epistemonikos, PubMed, Scielo, Dialnet para identificar los estudios que informaron sobre la efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores.

Resultados: De los 10 artículos incluidos el 100% concuerda en que los tampones de inserción son eficaces, sin embargo, el nivel de atenuación del ruido suministrado en las fichas técnicas del fabricante difiere del encontrado en la prueba realizada para cada uno de los protectores, en el caso de los de tipo copa su eficacia es del 37% menos de lo esperado y para los de inserción del 59%.

Conclusiones: Se concluye que los protectores auditivos tipo tapón son efectivos para disminuir la exposición al ruido a diferente nivel ajustado a diferentes factores que pueden alterarla su índice de desempeño.

Palabras claves: “Tapones auditivos”, “contaminación sonora”, “trabajadores”.

ABSTRAC

Objective: Analyze the evidence on the effectiveness of the use of earplugs to reduce noise pollution in workers.

Materials and Methods: The study is a systematic review. In this project, 10 published scientific articles were included, no older than ten years. In addition, a search was conducted in the electronic literature of Epistemonikos, PubMed, Scielo, Dialnet to identify studies that reported on the effectiveness of the use of earplugs in reducing exposure to noise pollution in workers.

Results: Of the 10 articles included, 100% agreed that insertion pads are effective, however, the level of noise attenuation provided in the manufacturer's technical data sheets differs from that found in the test performed for each of the protectors, in the case of the cup type, its effectiveness is 37% less than expected and for the insertion type it is 59%.

Conclusions: It is concluded that earplug type hearing protectors are effective in reducing noise exposure at different levels adjusted to different factors that can alter its performance index.

Keywords: "Ear plugs", "noise pollution", "workers".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El ser humano tiene una facultad física de adaptabilidad a diversos ambientes, eso incluye su capacidad auditiva; ocasionando problemas no solo físicos sino también psicológicos desde irritabilidad, estrés, problemas de comunicación, ansiedad e incluso agresividad, pasando por fisiológicos, entre ellos el aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria o la presión arterial, y relacionados con el sueño y el descanso (insomnio, falta de atención, somnolencia durante el día, cansancio o bajo rendimiento; el ruido es sin duda, una amenaza silenciosa a la que hay que hacer frente (1).

La exposición a estos riesgos ocupacionales puede causar daño en la calidad y desempeño del trabajador, y determina su conducta, su calidad de vida y salud, incluyendo los acontecimientos por enfermedad y accidentes laborales. Existen situaciones en que el

trabajador no percibe el progreso de su enfermedad relacionada al trabajo, perdiendo la eficacia en el rendimiento laboral, casos en que ocurren los aumentos sintomáticos de faltas y retiros temporales, llegando al término de sus jubilaciones por incapacidad en personas aproximadamente jóvenes (2).

La Organización Mundial de la Salud y Organización Internacional de Trabajo define la salud ocupacional como la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, que controla y realiza medidas de precaución para proteger la salud de todos los trabajadores incluyendo enfermedades ocupacionales, cualquier tipo de accidentes laborales y todos aquellos que pongan en riesgo la vida, la salud o la seguridad de las personas en sus respectivos centros laborales como, la pérdida de la audición provocada por el ruido siendo éste uno de los contaminantes ambientales que ocasiona más problemas de salud. Solo en Europa, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), causa al año 16.600 muertes prematuras y más de 72.000 hospitalizaciones (3).

La Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud, Manual de Salud Ocupacional, 2005), emite el siguiente informe: En América Latina y el Perú todavía no se conoce bien la dimensión que alcanzan las enfermedades ocupacionales. La OIT considera, que, en países en vías de desarrollo, el precio anual de los accidentes y enfermedades ocupacionales está entre el 2 % al 11 % del Producto Bruto Interno (PBI), 8 en el Perú es de casi \$ 50,000 millones de dólares americanos, es viable reducir estos costos con acciones preventivas promocionales de bajo costo e inversión (4).

En el Perú la ISO 9612 - 2010 es la norma más usada para ejecutar los monitores de ruido ocupacional donde muestra tres

metodologías, la medición basada en tareas, medición basada en trabajo y medición en jornada completa, cada metodología muestra cálculos diferentes en determinación del nivel de presión sonora. Contrastando con las normativas nacionales como la RM 357-2008 TR (norma nacional que evidencia los límites máximos de ruido) donde estima que un ruido de 80 dB no provoca sordera para la mayoría de los individuos, siempre y cuando la exposición diaria no exceda las 16 horas. En cuanto a un ruido de 92 dB (A) puede originar sordera profesional a largo plazo, si la exposición del trabajador excede tres horas por día. (5)

En el 2012, la Dirección de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud, en su Plan de Trabajo de Inspección de Salud Ocupacional (Ministerio de Salud, 2012), en el Sector industrial, reportó que de las enfermedades ocupacionales el 47 % corresponden a la hipoacusia, entre otras enfermedades, estableciendo como origen de las mismas, la falta de identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales (6).

El ruido industrial es el resultado del manejo de maquinarias de todo tipo, algunas máquinas que no cuentan con tecnología de punta en la emisión de ruidos y estos producen ruidos excesivos, más allá de lo admisible. Este tipo de ruido está en disyuntiva con la calidad de vida humana, y de la productividad y calidad de salud del trabajador, puesto que es uno de los contaminantes ambientales más comunes, sin embargo, con regularidad se le presta cada vez menos vigilancia que a otros contaminantes que son mucho más ofensivo; el ruido tiene repercusiones negativas con respecto al confort humano (7-8).

El presente estudio está fundamentado Dorothea Orem, esta plantea que el autocuidado es una actividad que es aprendida por

las personas, una conducta que se presenta en situaciones para regular factores que pueden afectar su desarrollo en beneficio a su salud, bienestar y su vida, por ello que la enfermera ocupacional educa al trabajador por medio de sesiones educativas, charlas de 5 min, afiches, entre otros, para que ellos por iniciativa propia tengan conciencia de su autocuidado y mantengan una calidad de vida en el centro de laboral y en su vida diaria (9).

El papel de la enfermera se ha hecho más notorio e importante en los programas de prevención, identificación de riesgos y educación continua, su participación puede cambiar el contexto impactando favorablemente en el desempeño, mejorando la calidad de la salud de los trabajadores, generado un ambiente de trabajo sano y trabajadores sanos (10).

Esta revisión sistemática tiene como finalidad hacer una revisión sistemática de la literatura respecto al peligro ocupacional, muy frecuente en diferentes ambientes de trabajo, identificando algunos aspectos de ruido y sus efectos en los trabajadores, incluyendo consecuencias negativas para el bienestar físico y psicológico, así como los métodos de control existentes para plantear procesos de mejora continua.

1.2 Formulación del problema

La pregunta que se formula para esta revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y es la siguiente:

P: Paciente/ Problema	I: Intervención	C: Intervención de comparación	O: Resultados
Trabajadores	Uso de los tapones auditivos	No aplica	Efectividad para disminuir la contaminación sonora.

¿El uso de tapones auditivos es efectivo para disminuir la contaminación sonora en trabajadores?

1.3 Objetivo

Analizar las evidencias sobre la efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la contaminación sonora en los trabajadores.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño de estudio:

El presente estudio se aplicó un diseño de investigación de tipo revisión sistemática. Estas son investigaciones científicas que se consideran secundarias, debido a que su estudio se realiza de artículos originales, es decir, primarios. La función de este estudio es recopilar información y resultados para validar las conclusiones de los estudios e identificar la incertidumbre donde se realiza la investigación. Por consecuencia, este tipo de estudio es la fuente principal para la investigación en enfermería basada en evidencias.

2.2 Población y muestra

Nuestra población está constituida por la revisión sistemática de 10 artículos científicos relacionados a la efectividad de los tapones auditivos en inglés y español, estos artículos no tienen más de 10 años de antigüedad.

2.3. Procedimiento de recolección de datos

Se realizó a través de una recolección de datos que se han tomado de la bibliografía de varios artículos científicos relacionados al tema de estudio, de todos los artículos encontrados solo se han incluido los más relevantes y estos responden directamente la pregunta PICO.

El algoritmo que se utilizó en las búsquedas son los siguientes:

Efectividad AND tapones auditivos

Efectividad OR tapones auditivos OR protector auditivo

Effectiveness AND earplugs

Bases de datos: Scielo, Pubmed, Epistemonikos, Dialnet, Redalib

2.4. Técnicas de análisis

Se realizó un análisis de la revisión sistemática, se hizo la elaboración de las tablas resumen, presentando estudios sobre la efectividad de los tapones auditivos para disminuir a la contaminación sonora en trabajadores (Tabla N°1), y los resúmenes de los artículos sobre la efectividad de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores (Tabla N°2).

2.5. Aspectos éticos.

La evaluación de los artículos científicos revisados fue crítica cumpliendo las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla 1: Estudios revisados sobre efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores.

DATOS DE PUBLICACIÓN				
1. Autor	Año	Nombre de la investigación	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen y Número
Tikka C, Verbeek J, Kateman E, Morata T, Dreschler W (11).	2017	Intervenciones para prevenir la pérdida de audición inducida por el ruido ocupacional. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss.	The cochrane database of systematic reviews https://n9.cl/kya0 Alemania	Volumen 7 Numero CD006396
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspecto s Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	Ensayos controlados aleatorios (ECA), estudios controlados antes y después (ECA) y series temporales interrumpidas (STI)	No aplica	Con 358 trabajadores, el uso de protectores auditivos, disminuyó la exposición a ruidos de los trabajadores en cerca de 20 dB(A), un estudio de mayor calidad demostró que, si los trabajadores no reciben las indicaciones correctas sobre el uso de los tapones de oídos, la protección auditiva puede disminuir. Dos estudios con 3242 trabajadores valoraron el efecto a largo plazo de la tapa orejas en relación a tapones para los oídos sobre la exposición a ruidos y no encontraron ninguna diferencia.	Existe evidencia de muy baja calidad de que el uso de los tapones auditivos puede disminuir los niveles de ruido en el trabajo. Existe evidencia de calidad moderada de que el entrenamiento para la inserción adecuada de los tapones para los oídos reduce significativamente la exposición al ruido en el seguimiento a corto plazo, pero aún se necesita un seguimiento a largo plazo.

DATOS DE PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Mlynski ,Kozlowski (12).	R 201 E. 4	Evaluación de la atenuación del ruido impulsivo por tapones en los procesos de trabajo del metal. Assessment of the impulse noise attenuation by earplugs in metalworking processes	Med Pr https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25090849 Polonia	Volumen 65 Numero 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado aleatorio	Trabajadores de compañías	No aplica	Se encontró que, en el caso de la máquina perforadora, se superó el valor límite la exposición al ruido ponderado A, normalizado a una jornada laboral de 8 h (LEX, 8h = 94.8 dB) del ruido presente en la estación de trabajo, mientras que, en el caso del martillo de forja, se superaron tanto el valor límite de exposición de este parámetro (LEX, 8h = 108.3 dB) como el valor límite de exposición del nivel máximo de presión acústica (LCpeak = 148.9 dB). La evaluación de los parámetros de ruido (LCpeak, LAmax, LAeq) bajo los tapones para los oídos reveló que la atenuación del ruido puede ser insuficiente, suficiente o demasiado alta	Los tapones para los oídos pueden ser dispositivos de protección auditiva adecuados en los procesos de trabajo de metalurgia I. De los 24 tapones para los oídos incluidos en este estudio, 9 proporcionaron una atenuación de ruido adecuada en el caso de un martillo de forja probado y 10 en el caso de una punzonadora probada.

DATOS DE PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Xue C, Tao Z, Su Y, Li E, Zhou M, Bao M y otros. (13).	2018	Análisis sobre el estado de la audición y factores de influencia relacionados en trabajadores expuestos al ruido en una empresa de fabricación de automóviles Analysis on hearing status and related influencing factors in workers exposed to noise in an automobile manufacture enterprise	Med. Pr. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/299962 23 China	Volumen 20 Numero 204

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado o aleatorio	Trabajadores expuestos al ruido en la empresa fabricante de automóviles	No aplica	La tasa de detección de pérdida auditiva en trabajadores expuestos al ruido fue de 22.8%. La intensidad de la exposición al ruido del taller de estampado es más alta que la de otro taller, y la tasa de detección de pérdida auditiva de los trabajadores del taller de estampado es más alta que la de otros talleres. La tasa de detección de pérdida auditiva tiene una diferencia significativa en L (Aeq · 8 h), antigüedad, CNE, edad, alta temperatura y uso de tapones para los oídos.	Los resultados mostraron que la exposición a ruido acumulado (CNE), la edad y la temperatura alta eran factores de riesgo para la pérdida de audición y hubo una tendencia creciente a la pérdida de audición con el aumento de la duración del servicio y la CNE, mientras que el uso de tapones para los oídos fue un factor protector. Con el aumento de la CNE, la incidencia de la pérdida auditiva es mayor. Se sugiere reforzar el control de ruido, la protección individual y mejorar el entorno de trabajo a altas temperaturas, que desempeña un importante papel en la reducción de la aparición de pérdida auditiva inducida por ruido.

DATOS DE PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Salmani N, Mehrparvar A, Torab J, Safaei S, Mollasadeghi A.(14).	2014	¿Entrenando en el uso de tapones para los oídos con un índice de reducción de ruido más alto que el necesario? Un ensayo clínico aleatorizado. Training in using earplugs or using earplugs with a higher than necessary noise reduction rating? A randomized clinical trial	Int J Occup Environ Med. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25270008 Iran	Volumen 12 Numero 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado aleatorio	150 trabajadores de la clínica medicina ocupacional	No aplica.	La edad media \pm desviación estándar de los participantes fue de 28 ± 5 (rango: 19-39) años. El 42% de los participantes eran mujeres. La atenuación de ruido media en el grupo con entrenamiento fue de 13.88 dB, significativamente más alta que la observada en otros grupos. La atenuación más alta se observó en las frecuencias altas (4, 6 y 8 kHz) en el grupo con entrenamiento	La capacitación en el uso adecuado de los tapones para los oídos afecta significativamente la eficacia de los tapones para los oídos en los trabajadores, incluso más que el uso de un tapón para los oídos con un índice de reducción de nivel de ruido más alto.

DATOS DE PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Arz J, Gettliffe J, Delattre P.(15).	2018	Efecto del uso de protectores auditivos en la audibilidad de las señales de advertencia del ferrocarril: un estudio experimental. Effect of wearing hearing protectors on the audibility of railway warning signals - an experimental study.	Int J OccupSafErgon. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28869404 Francia	Volumen 24 Numero 1 Pag 149-159

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Estudio controlado aleatorio	Trabajadores de vías, conductores de trenes y agentes de plataformas	No aplica	El efecto del uso de protectores auditivos en la audibilidad de las señales de advertencia se ha evaluado para tres trabajos específicos relacionados con el ferrocarril: trabajadores de vías, conductores de trenes y agentes de plataformas. Los umbrales enmascarados se midieron en el laboratorio, en agentes ferroviarios con audición normal, utilizando señales de advertencia y ruidos de fondo típicos de cada trabajo.	De las 36 situaciones analizadas en total, los análisis estadísticos mostraron que el uso de tapones para los oídos mejora la percepción en 11 situaciones, deteriora la percepción en 10 situaciones y no tiene un efecto significativo en 15 situaciones (en comparación con ningún protector auditivo).

DATOS DE PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Wu M, Guffey S, Takacs B.(16).	2016	<p>Comparación de la reducción de ruido de los tapones para los oídos entre la prueba de ajuste, el trabajo en las minas de carbón y la variabilidad observada en la reducción del ruido en tiempo real en el trabajo de las minas de carbón.</p> <p>Comparison of noise reduction of earplugs between fit test and coal mine work and observed variability of real-time noise reduction in coal mine work.</p>	<p>Work https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27814321 EEUU</p>	<p>Volumen 55 Numero 3</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado aleatorio	11 trabajadores de 3 minas de carbón	No aplica	Los resultados mostraron que había una relación de predicción modesta (R ² = 0.53) entre reducción de ruido fit y reducción de ruido en el trabajo.	Los valores de reducción de ruido en el trabajo del tapón para oídos de cada minero fluctuaron sobre 20 dBA mientras se usaba el tapón. Sin embargo, cada uno pudo alcanzar un promedio de reducción de ruido en el trabajo de más de 10 dBA, lo que indica que el tapón para oídos fue algo efectivo para reducir el ruido, si se usa correctamente. El reacondicionamiento fue una causa importante de los bajos valores de reducción de ruido en el trabajo. Las fuentes de ruido de baja frecuencia también pueden ser causas importantes.

DATOS DE PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Ibrahimi G, Fouladi D, Hesampour M, Ahmadi A.(17).	2018	Aplicación de un nanocompuesto de TiO ₂ en tapones para los oídos: un estudio de caso de reducción de ruido. Application of a TiO ₂ nanocomposite in earplugs: a case study of noise reduction.	Int J Occup Saf Ergon. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29533144 Iran	Volumen 1 Numero 18

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Estudio de casos Controles	Trabajadores de fabrica	No aplica	Las muestras de tapones para los oídos con nanopartículas de PVC / TiO ₂ (0.2, 0.5% en peso), en comparación con los tapones para oídos , mostraron una atenuación de ruido casi igual a las bajas frecuencias (500-125 Hz) en los trabajadores. Sin embargo, a altas frecuencias (2-8 kHz), la potencia de reducción de ruido para los tapones para los oídos que contienen nanopartículas de TiO ₂ aumentó significativamente.	Los resultados del presente estudio mostraron que las muestras que contienen nanopartículasTiO ₂ en tapones para los oídos tenían capacidades de reducción de ruido más notables en los trabajadores en frecuencias más altas en comparación con las muestras sin las nanopartículas PVC.

DATOS DE PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Cassano F, Aloise I, Labianca G, Gaccione V, Mazzotta C, Cardascia F, entre otros. (18).	2015	El papel de la información y la capacitación de los trabajadores en el uso correcto de los tapones para los oídos en la evaluación de la atenuación de ruido real con el sistema EA-RfitTM]. The role of information and training for workers on the correct use of earplugs in assessing real noise attenuation with E-A-RfitTM system].	MedLav. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26154471 Italia	Volumen 106 Numero 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado aleatorio	Empleados varones de una fábrica de toldos	No aplica	Los PARs B siempre fueron definitivamente más altos que los PARs A, tanto para todas las frecuencias probadas como para los valores promedio correspondientes, que EA-RfitTM detectó automáticamente. Además, los mismos PARs B eran decididamente más bajos que los SNR respectivos suministrados por el fabricante sobre la base de evaluaciones de laboratorio.	Los datos demuestran que la capacitación específica e individual para los trabajadores mejora el rendimiento de los tapones para los oídos, lo que contribuye a una prevención más apropiada de los efectos del ruido en la audición; También prueban que la atenuación real registrada en los trabajadores siempre es inferior a la suministrada por el fabricante de los dispositivos.

DATOS DE PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Valero I , Riaño M, Rodríguez F.(19).	2014	Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral	Medicina y Seguridad del Trabajo http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000200004 Colombia	Volumen 60 Número 235

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Estudio de cohorte transversal	21 trabajadores	No aplica	El nivel de atenuación del ruido suministrado en las fichas técnicas del fabricante difiere del encontrado en la prueba realizada para cada uno de los protectores, en el caso de los de tipo copa su eficacia es del 37% menos de lo esperado y para los de inserción del 59%. Respecto a los factores humanos, pueden influir el nivel de atención y la fatiga durante la realización de las pruebas.	Los resultados obtenidos prueban que los protectores de inserción muestran una atenuación estadísticamente significativa menor que la anunciada por el fabricante, esto si atenuó el impacto de forma importante lo cual indica que son efectivos en disminuir los problemas de audición.

DATOS DE PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Sayler S, Rabinowitz P, Galusha D, Sun K, Neitzel R.(20).	2019	Atenuación del protector auditivo y exposición al ruido entre los trabajadores de la fabricación de metales Hearing Protector Attenuation and Noise Exposure Among Metal Manufacturing Workers..	Oído Oír. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30157082 EE.UU	Volumen 40 Número 680

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado o aleatorio	91 trabajadores	No aplica	Los usuarios de tapones no moldeados a medida mostraron un aumento significativo en el índice de atenuación personal (PAR) por interacción secuencial de prueba de ajuste ($p = 0.01$), donde en promedio, las pruebas de ajuste posteriores resultaron en una atenuación de los protectores auditivos (HPD) cada vez mayor. Los trabajadores en el sitio 1 mostraron mayores PAR. Los PAR se relacionaron significativamente con la raza, incluso al ajustar la ubicación del sitio. Si bien la edad, el nivel de umbral auditivo, la tarea y el tinnitus autoinformado no mostraron un efecto significativo en la PAR individual en un modelo no ajustado, el sitio, la raza y las actividades de chorro de arena o agua fueron predictores significativos en los modelos ajustados. La variabilidad dentro de los trabajadores en los promedios ponderados en el tiempo y los PAR en las mediciones repetidas fue sustancialmente menor que la variabilidad entre los trabajadores.	Es necesaria una cuidadosa selección de tapones auditivos para minimizar los casos de sobreprotección para los trabajadores en entornos de ruido ocupacional bajo y moderado. Se recomienda el uso de pruebas de ajuste en los programas de conservación de la audición para evaluar el índice de atenuación personal para evitar la sobreprotección de la exposición al ruido y, al mismo tiempo, minimizar los casos de falta de atenuación.

Tabla 2: Resumen de estudios sobre efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en trabajadores.

Diseño de estudio/ título	Conclusiones	Calidad de evidencias (Según sistema de grado)	Fuerza de recomendación	País
<p>Revisión Sistemática</p> <p>Intervenciones para prevenir la pérdida de audición inducida por el ruido ocupacional.</p>	<p>Existe evidencia de calidad moderada de que el entrenamiento para la inserción adecuada de los tapones para los oídos reduce significativamente la exposición al ruido en el seguimiento a corto plazo, pero aún se necesita un seguimiento a largo plazo.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Alemania</p>
<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>Evaluación de la atenuación del ruido impulsivo por tapones en los procesos de trabajo del metal</p>	<p>Los tapones para los oídos pueden ser dispositivos de protección auditiva adecuados en los procesos de trabajo de metalurgia I. De los 24 tapones para los oídos incluidos en este estudio, 9 proporcionaron una atenuación de ruido adecuada en el caso de un martillo de forja probado y 10 en el caso de una punzonadora probada.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Polonia</p>

<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>Análisis sobre el estado de la audición y factores de influencia relacionados en trabajadores expuestos al ruido en una empresa de fabricación de automóviles</p>	<p>Se sugiere reforzar el control de ruido y la protección individual y mejorar el entorno de trabajo a altas temperaturas, este desempeña un importante papel en la reducción de la aparición de la pérdida auditiva inducida por ruido.</p>	Alta	Débil	China
<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>¿Entrenando en el uso de tapones para los oídos con un índice de reducción de ruido más alto que el necesario?</p>	<p>La capacitación en el uso adecuado de los tapones para los oídos afecta significativamente la eficacia de los tapones para los oídos en los trabajadores, con un índice de reducción de nivel de ruido más alto.</p>	Alta	Fuerte	Irán
<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>Efecto del uso de protectores auditivos en la audibilidad de las señales de advertencia del ferrocarril.</p>	<p>De las 36 situaciones analizadas en total, los análisis estadísticos mostraron que el uso de tapones para los oídos mejora la percepción en 11 situaciones, deteriora la percepción en 10 situaciones y no tiene un efecto significativo en 15 situaciones (en</p>	Alta	Débil	Francia

	comparación con ningún protector auditivo).			
<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>Comparación de la reducción de ruido de los tapones para los oídos entre la prueba de ajuste, el trabajo en las minas de carbón y la variabilidad observada en la reducción del ruido en tiempo real en el trabajo de las minas de carbón.</p>	Los valores de reducción de ruido en el trabajo del tapón para oídos de cada minero fluctuaron sobre 20 dBA mientras se usaba el tapón. Sin embargo, cada uno pudo alcanzar un promedio de reducción de ruido en el trabajo de más de 10 dBA, lo que indica que el tapón para oídos fue algo efectivo para reducir el ruido, si se usa.	Alta	Fuerte	EEUU
<p>Estudio de casos controles</p> <p>Aplicación de un nanocompuesto de TiO2 en tapones para los oídos: un estudio de caso de reducción de ruido.</p>	Los resultados del presente estudio mostraron que las muestras que contienen nanopartículasTiO2 en tapones para los oídos tenían capacidades de reducción de ruido más notables en los trabajadores en frecuencias más altas en comparación con las muestras sin las nanopartículas PVC.	Media	Fuerte	Irán

<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>El papel de la información y la capacitación de los trabajadores en el uso correcto de los tapones para los oídos en la evaluación de la atenuación de ruido real con el sistema EA-RfitTM].</p>	<p>Los datos demuestran que la capacitación específica e individual para los trabajadores mejora el rendimiento de los tapones para los oídos, lo que contribuye a una prevención secundaria más apropiada de los efectos del ruido en la audición; También prueban que la atenuación real registrada en los trabajadores siempre es inferior a la suministrada por el fabricante de los dispositivos.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Italia</p>
<p>Estudio de cohorte transversal</p> <p>Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral</p>	<p>Los resultados obtenidos prueban que los protectores de inserción muestran una atenuación estadísticamente significativa menor que la anunciada por el fabricante, esto si atenuó el impacto de forma importante lo cual indica que son efectivos en disminuir los problemas de audición.</p>	<p>Media</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Colombia</p>
<p>Ensayo controlado aleatorio</p> <p>Atenuación del protector auditivo y</p>	<p>Es necesaria una cuidadosa selección de tapones auditivos para minimizar los casos de sobreprotección para los trabajadores en entornos de ruido ocupacional</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>EE. UU</p>

exposición al ruido entre los trabajadores de la fabricación de metales	bajo y moderado. Se recomienda el uso de pruebas de ajuste en los programas de conservación de la audición para evaluar el índice de atenuación personal para evitar la sobreprotección de la exposición al ruido y, al mismo tiempo, minimizar los casos de falta de atenuación.			
--	---	--	--	--

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora en los trabajadores, estos han sido hallados en las siguientes bases de datos: Scielo, Pubmed, Dialnet y Epistemonikos todos ellos corresponden al tipo cuantitativo y diseño de estudios revisión sistemática y ensayos controlados aleatorios.

Según los resultados que se obtienen de la revisión sistemática realizada en este estudio, estos resultados muestran en que, de los 10 artículos revisados, el 70% (n= 7/10) es ensayo controlado aleatorio, 10% (n= 1/10) es revisión sistemática, 10% (n=1/10) es estudio caso control y el 10 % (n= 1/10) es estudios de cohorte transversal.

Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, proceden de los países EE. UU (20%), seguida de Irán (20%), Alemania (10%), Polonia (10%), China (10%), Francia (10%), Italia (10%) y Colombia (10%).

De las 10 evidencias realizadas el 100%(n=10/10) son concordantes, estas muestran que los protectores auditivos tipo tapón son efectivos para disminuir la exposición a la contaminación sonora.

Dentro de los artículos científicos tenemos que Tikka(13), Salamani (16) WU(18) y Cassano F(20), confirman que la capacitación y una adecuada inserción de los tapones auditivos reduce significativamente la exposición al ruido, ya que estos favorecen la reducción del ruido. Así mismo, Mlynski R. (14) y Arz. J. (17), concluyeron que los tapones para los oídos pueden ser dispositivos de protección auditiva adecuados en los procesos de trabajos de metalurgia y trabajos relacionados a ferrocarriles, según Xue C. y colaboradores (15), mostraron que la exposición a ruido acumulado, la edad y la temperatura alta son factores de riesgo para la pérdida de audición inducida por ruido y que hay una tendencia a la pérdida de audición con el aumento de la duración del servicio. Según Saylor (22), refiere que se debe seleccionar cuidadosamente los tipos de tapones auditivos para los trabajadores para evitar la sobre protección y se deben hacer pruebas de ajuste en los programas de conservación auditiva. Según Cassano F (20) y Valero (21), muestran que la atenuación real registrada en los trabajadores es inferior estadísticamente a la suministrada por el fabricante de los dispositivos hasta un 59% menos de los esperado y que la disminución de la eficacia pueden influir factores humanos.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De la revisión sistemática de los 10 artículos científicos, sobre la efectividad del uso de los tapones auditivos para disminuir la exposición al ruido fueron halladas de las siguientes bases de datos PubMed, Scielo, Dialnet y Epistemonikos, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios de revisión sistemática, ensayo clínico aleatorizado y estudios de cohorte transversal.

Los 10 artículos presentados muestran que, el uso de protectores auditivos tipo tapón si son efectivos para disminuir la exposición al ruido, también 2 artículos señalan la importancia de la capacitación de los trabajadores sobre estos dispositivos, también refieren que existen factores que pueden alterar la efectividad de los protectores auditivos tales como el uso incorrecto por parte del trabajador, la capacitación recibida, el material y las condiciones propias de cada individuo por lo que, también afirman que no existe suficiente evidencia que demuestre que el uso de estos protectores auditivos determine una disminución del nivel de ruido al interior del oído.

5.2 Recomendaciones:

Implementar con el equipo multidisciplinario encabezado por el área de salud ocupacional el REGISTRO DE MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS (DOSIMETRÍA DE RUIDO) en la empresa, enfocado hacia la promoción, prevención de la salud y bienestar integral del trabajador tomando en cuenta las siguientes actividades:

- Sobre la Fuente: Supervisando el mantenimiento a las partes móviles de los equipos y maquinarias o sustituyendo la fuente ruidosa por otro que ocasione menor ruido, realizar inspección permanente del nivel de ruido, que dará un informe oportuno, y alertará a los trabajadores de la necesidad de utilizar los dispositivos de protección auditiva durante actividades ruidosas.
- Sobre el Ambiente: Evitando la propagación de las ondas, mediante el uso de materiales absorbentes o aislantes, confinando la fuente o aislando al trabajador.
- Administrativos: Efectuando la rotación del personal a lugares con menor de intensidad de ruido, ó reduciendo el tiempo de permanencia de los lugares con elevada presencia de nivel de ruido; realizar exámenes audiométricos periódicos a los puestos que se encuentren con niveles de ruido según el nivel de exposición (se recomienda utilizar la guía GEMO 005)
- En la Persona: Capacitación y entrenamiento al personal sobre su uso y mantenimiento de la doble protección auditiva los tapones auditivos en conjunto con las orejeras, implementar un programa de entrega y reposición de equipos de protección personal (EPP).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Lie A , Skogstad M , Johannessen H, Tynes T, Mehlum I, Nordby K, et al. Exposición al ruido ocupacional y audición: una revisión sistemática. Artículos Internacionales de Salud Ocupacional y Ambiental. 2016, Abr [Citado 27 de sep. 2020]; 89(3):pp. 351-72. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26249711>
2. World Health Organization. OMS. Escuchar sin riesgos. [Internet]. 2015, Mar. [Citado 29 de sep. 2020]. Disponible en: 28
<http://www.who.int/topics/deafness/safe-listening/es/>
3. OMS. Protección de la salud de los trabajadores. 2017, Nov. [citado el 28 de set. de 2020]. Disponible desde:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>
4. National institute on deafness and other communication disorders. Pérdida de audición inducida por ruido. [Internet]. 2014. Mar [actualizado 02 Julio 2019; [Citado 9 Oct 2020]. Disponible en:
<https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>
5. Cultura QHSE.2020, Ener. [citado el 20 de octubre del 2020]. Disponible desde: <http://culturaqhse.com/2018/12/norma-tecnica-peruana-ntp-iso-9612-2010>
6. OMS. Sordera y pérdida de la audición. 2019, Mar. [Citado el 28 de set. de 2020]. Disponible desde: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
7. Laudio Audiología, Trabajadores expuestos a ruido ocupacional tienen más riesgos de padecer problemas auditivos y tinnitus trabajadores .2016, Sep. [Citado 28 de Sep. 2020]. Disponible desde:
<http://laudio.com.do/trabajadores-expuestos-a-ruido-ocupacionaltienen-mas-riesgos-de-padecer-problemas-auditivos-y->

tinnitus/

8. Lie A , Skogstad M , Johannessen H, Tynes T, Mehlum I, Nordby K, et al. Exposición al ruido ocupacional y audición: una revisión sistemática. Artículos Internacionales de Salud Ocupacional y Ambiental. 2016, Abr [Citado 27 de sep. 2020]; 89(3):pp. 351-72. Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26249711>
9. Hernández N, Concepción. Rodríguez M. La teoría de déficit de autocuidado: Dorothea Elizabeth Orem [Internet] 2017, Dic. [Citado 04 de oct. 2020]. Disponible desde: <https://n9.cl/bkzwl>
10. Duque K, Rol del profesional de enfermería en seguridad y salud en el trabajo, innovando en el cuidado. [Segunda especialidad] Bogotá, Colombia. Universidad de Ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A; 2019, 24-27pp.
11. Tikka C, Verbeek J, Kateman E, Morata T, Dreschler W. Intervenciones para prevenir la pérdida de la audición inducida por el ruido ocupacional. [Internet]. Epistemonikos. 2020 [Citado 4 Oct 2020]. Disponible desde:
https://www.epistemonikos.org/es/documents/071172909f9c78425815282a67b6e137217dbd2c?doc_lang=en
12. Mlynski R ,Kozlowski E . Evaluación de la atenuación del ruido impulsivo por tapones en los procesos de trabajo del metal. [Internet]. Pubm. 2014 [Citado 4 Oct 2020] 65(2) p197-207 Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25090849>
13. Xue C, Tao Z, Su Y, Li E, Zhou M, Bao M y otros. Análisis sobre el estado de la audición y factores de influencia relacionados en trabajadores expuestos. [Internet]. Pubm. 2018 [Citado 4 Oct 2020]. 36 (3): 204-207 Disponible desde:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29996223>
14. Salmani N, MehrparvarA ,Torab J , Safaei S , Mollasadeghi A .

¿Entrenando en el uso de tapones para los oídos con un índice de reducción de ruido más alto que el necesario? Un ensayo clínico aleatorizado. [Internet]. Pubm. 2014 [Citado 4 Oct 2020] 5 (4): 187-93. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25270008>

15. Arz J, Gettliffe J, Delattre P. Efecto del uso de protectores auditivos en la audibilidad de las señales de advertencia del ferrocarril: un estudio experimental. Pubm. 2018 [Citado 4 Oct 2020] 24(1):149-159. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28869404>
16. Wu M, Guffey S, Takacs B. Comparación de la reducción de ruido de los tapones para los oídos entre la prueba de ajuste, el trabajo en las minas de carbón y la variabilidad observada en la reducción del ruido en tiempo real en el trabajo de las minas de carbón. Pubm. 2016 [citado 4 Oct 2020] 22;55(3):531-538. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27814321>
17. Ibrahim G, Fouladi D, Hesampour M, Ahmadi A. Aplicación de un nanocompuesto de TiO₂ en tapones para los oídos: un estudio de caso de reducción de ruido. Pubm. 2018 [Citado 4 Oct 2020] 18:1-5. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29533144>
18. Cassano F, Aloise I, Labianca G, Gaccione V, Mazzotta C, Cardascia F, entre otros. El papel de la información y la capacitación de los trabajadores en el uso correcto de los tapones para los oídos en la evaluación de la atenuación de ruido real con el sistema EA-Rfit™. Pubm. 2015 [Citado 4 Oct 2020] 106 (4): 284-93. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26154471>
19. Valero I, Riaño M, Rodríguez F. Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral. Scielo. 2014 [Citado 4 Oct 2020] 60(235), 313-321. Disponible desde: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000200004

20. Sayler S, Rabinowitz P, Galusha D, Sun K, Neitzel R. Atenuación del protector auditivo y exposición al ruido entre los trabajadores de la fabricación de metales. Pubm. 2019 [Citado 4 Oct 2020] 40(3):680-689. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30157082>