

Hipoacusia ocupacional en trabajadores del sector metalmecánico en Cartagena, Colombia

Occupational hearing loss in metalworking workers in Cartagena, Colombia

Elías Alberto Bedoya Marrugo^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-2931-9600>

Abigail Estefanía Ramírez Oropeza²  <https://orcid.org/0009-0002-7737-082X>

¹Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Colombia.

²Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Colombia.

*Autor para la correspondencia: ebedoya@tecnologicomfenalco.edu.co / ebedoya@sena.edu.co

RESUMEN

Introducción: La hipoacusia ocupacional inducida por ruido generado en el lugar de trabajo es una de las principales preocupaciones en el ámbito de la salud ocupacional, especialmente en sectores industriales con altos niveles de exposición al ruido, como el sector metalmecánico.

Objetivo: Analizar la relación entre la exposición al ruido y la severidad de la hipoacusia que presentan los trabajadores del sector metalmecánico en una empresa en Cartagena, Colombia.

Métodos: Estudio cuantitativo con corte transversal. La recopilación de datos mediante encuestas estructuradas y estudios audiométricos en el mismo periodo, no hay una evaluación continua ni un seguimiento posterior, sino una captura de datos instantánea.

Resultados: Los empleados expuestos a niveles elevados de ruido durante sus jornadas laborales presentaban grados de hipoacusia más graves. Los estudios audiométricos realizados revelaron que los trabajadores en áreas con niveles de ruido superiores a 85 decibeles mostraban una prevalencia significativamente mayor de hipoacusia de moderada a severa. Se confirma la tendencia de que una mayor exposición al ruido está asociada con una pérdida auditiva más severa.

Conclusión: La evidencia obtenida resalta la importancia de adoptar estrategias efectivas para proteger la salud auditiva de los trabajadores. Las industrias, especialmente aquellas con entornos ruidosos, deberán adoptar estrategias e implementación de las recomendaciones, no solo mejorará la calidad de vida de los empleados al preservar su capacidad auditiva, sino que también ayudará a que los trabajadores tengan una mayor productividad en su trabajo y a la reducción de costos asociados con la pérdida auditiva ocupacional.



Palabras clave: audición; calidad; sordera; intensidad; ruido; decibeles; seguridad y salud en el trabajo

ABSTRACT

Introduction: Noise-induced occupational hearing loss generated in the workplace is one of the main concerns in the field of occupational health, especially in industrial sectors with high levels of noise exposure, such as the metalworking sector.

Objective: To analyze the relationship between noise exposure and the severity of hearing loss experienced by workers in the metalworking sector at a company in Cartagena, Colombia.

Methods: Quantitative cross-sectional study. Data collection through structured surveys and audiometric studies during the same period; there is no continuous evaluation or subsequent follow-up, only an instant data capture.

Results: Employees exposed to high noise levels during their working hours showed more severe degrees of hearing loss. The audiometric studies conducted revealed that workers in areas with noise levels above 85 decibels exhibited a significantly higher prevalence of moderate to severe hearing loss. The trend that increased noise exposure is associated with more severe hearing loss is confirmed.

Conclusion: The evidence gathered emphasizes the importance of adopting effective strategies to protect the auditory health of workers. Industries, especially those in noisy environments, should adopt strategies and implement recommendations, which will not only improve the quality of life of employees by preserving their hearing ability, but also help workers achieve greater productivity in their jobs and reduce costs associated with occupational hearing loss.

Keywords: hearing; quality; deafness; intensity; noise; decibels; safety and health at work

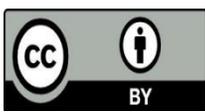
Recibido: 03 de junio de 2025

Aceptado: 8 de agosto de 2025

Editor a cargo: MSc. Belkis Lidia Fernández Lafargue.

Introducción

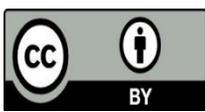
La hipoacusia ocupacional inducida por ruido generado en el lugar de trabajo es una de las principales preocupaciones en el ámbito de la salud ocupacional, especialmente en sectores industriales con altos niveles de exposición al ruido, como el sector metalmecánico. En diversos estudios se ha demostrado una relación



significativa entre la intensidad y duración de la exposición al ruido y la gravedad de la hipoacusia en los trabajadores. Como Lopes y otros en 2022 destacaron la prevalencia de esta condición en trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a 85 decibeles (dB) y la progresión del deterioro auditivo en entornos industriales.⁽¹⁾ En el contexto colombiano, específicamente en Cartagena, la industria metalmecánica se caracteriza por entornos laborales con altos niveles de ruido, lo que plantea un riesgo considerable para la salud auditiva de los trabajadores.⁽²⁾

La composición externa del oído como órgano es a base de cartílago y piel, pero como función tiene la recepción y la traducción de las ondas sonoras que son emitidas en un medio externo, y mediante ello la conducción de estas al cerebro que los convertirá en la sensación que conocemos como sonido.⁽³⁾ El oído es un órgano de complejidad dado a su estructura anatómica de tamaño pequeño. El oído interno y el oído medio son localizados en el hueso temporal, ambos se relacionan con el nervio facial, el nervio petroso mayor y la arteria carótida interna.⁽⁴⁾ La invención de las máquinas o la maquinaria trajo consigo el ruido en diferentes contextos de la vida de las personas. Los ruidos interrumpían el silencio en el que vivía el hombre, con ello se tuvo conocimiento de lo que era el sonido. El oído se ha ido adaptando al entorno en el que el mundo se ha desarrollado con el paso del tiempo. Comparando el siglo XVIII con la actualidad, el oído de las personas en esa época no habrían soportado la intensidad de ruido a la que hoy en día estamos acostumbrados.⁽⁵⁾ El ruido se define por diferentes autores como un sonido el cual genera incomodidad o sensaciones que no son agradables a la percepción, lo cual interfiere al realizar actividades, este es un fenómeno que se caracteriza por los patrones que tiene, las frecuencias que genera y la amplitud en la que se presenta. El ruido es considerado hoy en día como uno de los principales contaminantes de la sociedad, este causado día tras día principalmente por vehículos, actividades de construcción y actividades recreativas, estas provocan un golpe directo al entorno en el que se presenta. La contaminación acústica abarca los cambios producidos en ambientes causados por sonidos conjuntos que son deseables o indeseables, lo cual causa daños al bienestar del ser humano, a su salud y a su seguridad.⁽⁶⁾

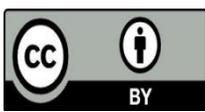
La hipoacusia ocupacional como parte de enfermedad laboral resulta por la exposición prolongada a niveles altos de ruido (medidos principalmente en dB) en un lugar de trabajo y/o a la exposición de diferentes tipos de sustancias tóxicas. Estos niveles altos de ruido dan pie a trastornos tales como la incapacidad o dificultad de comunicación personal, afecta el nivel de calidad de vida de las personas. La exposición prolongada a ruidos fuertes en el trabajo es la principal causa de la hipoacusia ocupacional. Sectores como la construcción, la manufactura, la minería y el transporte son particularmente vulnerables debido a la maquinaria pesada, motores y herramientas eléctricas que generan niveles de ruido peligrosos. La intensidad del ruido se mide en dB, y la exposición a niveles superiores a 85 dB durante un periodo prolongado puede causar daño auditivo. El daño



puede ser gradual, comenzando con una pérdida temporal de audición que se convierte en permanente si la exposición continúa sin la implementación de medidas de protección.⁽⁷⁾

En una investigación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se observa que arriba del 5 % de la población mundial padece de pérdida de la audición. Hoy en día se tienen en cuenta 3 factores prevalentes para evaluar la pérdida auditiva, siendo el primero la intensidad del ruido, seguida de la segunda que es la duración de la exposición a este ruido y la tercera que es la frecuencia a la que se expone una persona a este ruido.⁽⁸⁾ Dentro de los riesgos más predominantes en el entorno laboral en el sector industrial se encuentra el ruido, este afecta a los trabajadores de dicho sector repercutiendo directamente en su estado de salud y teniendo como consecuencia un impacto en el ambiente laboral y en su productividad, en la calidad y desempeño de su trabajo.⁽⁹⁾ El ruido es uno de los contaminantes más comunes en el mundo del trabajo, este se entiende como cualquier onda sonora o sonido que se perciba como desagradable. Este ha afectado la salud de oficiales, soldados y civiles que laboran en ambientes militares, por lo que reviste una importancia vital el estudio y prevención de los daños asociados con este.⁽¹⁰⁾ La hipoacusia como pérdida auditiva se define por la mala recepción de los sonidos o ruidos. Algunas definiciones describen la hipoacusia como una pérdida de audición con un umbral auditivo (o recepción del sonido) de 20 dB o menos en ambos oídos. A nivel mundial, más del 40 % de las personas con déficit auditivo tienen 60 años o más y marcando una relación indiscutible con la edad, ya que se demuestra que la gravedad de la condición aumenta con la edad. En el continente americano, la prevalencia de hipoacusia va de moderada o severa en un porcentaje mayor al 16 % en individuos de 60 a 69 años, mayor del 30 % en aquellas personas de 70 a 79 años, y del 50 % en adelante en personas de mayores de 80 años, marcando un margen de diferencia con un porcentaje mayor del 6 % en personas que tienen 90 años o más. De las personas que podrían beneficiarse de un audífono, menos del 20 % usa algún dispositivo.⁽¹¹⁾ La hipoacusia ocupacional es una condición médica caracterizada por la pérdida de audición debida a la exposición prolongada y repetida a altos niveles de ruido en el entorno laboral. En el sector metalmecánico, los trabajadores están constantemente expuestos a ruidos generados por maquinaria pesada, herramientas eléctricas y otros equipos industriales, lo que puede causar daños permanentes en las estructuras sensoriales del oído interno. Este tipo de hipoacusia es comúnmente neurosensorial, implicando una afectación cerebral tanto en la capacidad de recepción del sonido como en la transmisión de dichas señales auditivas las cuales son interpretadas por el cerebro.

El ruido industrial en este sector frecuentemente supera los 85 dB, el límite de exposición seguro establecido por la OMS. Sin una protección adecuada, la hipoacusia ocupacional no solo afecta la capacidad auditiva, sino que también puede llevar a problemas psicológicos y sociales, como el aislamiento y la disminución de la calidad de vida.⁽¹²⁾ Un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) demuestra que el



arriba del 15 % de trabajadores con jornadas laborales mayores a ocho horas y con más de cinco días trabajados a la semana son los más afectados con este padecimiento de hipoacusia ocupacional, también haciendo énfasis en que los trabajadores que presentan estas características mayormente son los que tienen una vida activa laboral mayor a diez años. El ruido ocupacional es uno de los riesgos laborales más comunes en todo el mundo, se considera la pérdida de la audición como una discapacidad sensorial prevalente en salud causado por la exposición continua a altos niveles al ruido por parte de los trabajadores. Alrededor de 600 millones de trabajadores están expuestos a niveles nocivos de ruido en todo el mundo.⁽¹³⁾

Además de provocar daños (en la mayoría de los casos, irreparables), la contaminación auditiva tiende a dañar más sentidos o sistemas del cuerpo de las personas que se ven afectadas. La pérdida auditiva es uno de los padecimientos con los equipos de detección y para prevención o erradicación más costosos y con menor rango de alcance para las personas que la padecen, hallándose en un análisis más amplio a nivel nacional, se encontró que aproximadamente el 53 % de los trabajadores en empresas metalmecánicas en Colombia han sido diagnosticados con hipoacusia relacionada con el ruido laboral.⁽¹⁴⁾ Los costos directos de la hipoacusia ocupacional incluyen tratamientos médicos, dispositivos auditivos y consultas especializadas, ascendiendo a varios millones de dólares anualmente. Los costos indirectos abarcan la pérdida de productividad y compensaciones laborales. La implementación de programas preventivos y de monitoreo es esencial para mitigar estos costos.⁽¹⁵⁾

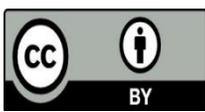
Con diferentes estudios se ha podido determinar tanto factores de riesgo como factores protectores relacionados con la capacidad auditiva a lo largo de la vida de las personas. Entre los factores de riesgo se incluyen factores genéticos, complicaciones perinatales, infecciones del sistema nervioso central y del oído durante la infancia, exposición a sustancias químicas y ruidos en el trabajo, traumas craneales y auditivos, el tabaquismo, medicamentos, deficiencias nutricionales, y en personas mayores, la otosclerosis y la degeneración neurosensorial asociada a la edad. En contraste, la nutrición materna, la lactancia, una correcta higiene del oído, la prevención y protección contra el ruido y traumas craneales, la vacunación, una nutrición adecuada a lo largo del tiempo y un estilo de vida saludable son factores que disminuyen el impacto negativo en la capacidad auditiva a lo largo de la vida de las personas.⁽¹⁶⁾

A nivel cognitivo, la hipoacusia se considera el factor de riesgo con mayor capacidad de ser modificado para reducir el riesgo de trastornos neurocognitivos. Las posibles razones de esta relación incluyen la teoría de la carga o reserva cognitiva, los cambios asociados con el envejecimiento cerebral, el sobrediagnóstico de trastornos neurocognitivos en personas con problemas auditivos y la hipótesis de cascada. Por otro lado, en el ámbito emocional, la hipoacusia puede provocar depresión, aislamiento social y soledad, condiciones que están

asociadas con un deterioro en la calidad de vida, sedentarismo e incluso una mayor progresión del deterioro cognitivo.⁽¹⁷⁾

En Bogotá capital de Colombia, se encontró que los trabajadores del sector metalmecánico perciben un alto riesgo de hipoacusia, destacando la falta de medidas adecuadas de protección auditiva.⁽¹⁸⁾ Un estudio realizado en Cartagena reveló que más del 70 % de los trabajadores del sector metalmecánico presentan algún grado de pérdida auditiva debido a la exposición al ruido industrial.⁽¹⁹⁾ Mientras que el ámbito industrial los trabajadores más afectados son aquellos que operan maquinarias ruidosas y están en contacto directo con los procesos industriales. Este grupo incluye operarios, técnicos de mantenimiento y personal de producción, donde empleados de estratos socioeconómicos bajos suelen tener menor acceso a equipos de protección auditiva adecuados e información sobre los riesgos asociados al ruido, incrementando su vulnerabilidad. En distrito capital, se observó que el 60 % de los trabajadores afectados pertenecen a estratos socioeconómicos 1 y 2.⁽²⁰⁾ Los trabajadores jóvenes y de mediana edad están en mayor riesgo debido a la exposición acumulativa a lo largo de su carrera. Los estudios indican que los trabajadores entre 20 y 40 años son los más afectados debido a la intensidad de la exposición en el período más productivo de su vida laboral.⁽²¹⁾ Los hombres, que constituyen la mayoría en este sector, presentan mayores tasas de hipoacusia. Un estudio específico muestra que el 80 % de los trabajadores afectados son de género masculino, lo cual refleja la predominancia masculina en trabajos de alta exposición al ruido.⁽²²⁾ La hipoacusia ocupacional es un problema significativo en el sector metalmecánico de Cartagena. Donde se ha evidenciado que superando niveles de presión sonora aceptables (nivel límite permisible 85 dB(A) por un período de 8 horas en el cual se encontraban mediciones entre 90,18 a 94,3 dB(A) sumado a una alta prevalencia de pérdida auditiva da una alerta sobre la necesidad urgente de implementar medidas preventivas efectivas, entre estas el monitoreo del ruido, evaluaciones periódicas del nivel de ruido en los lugares de trabajo, instalación de barreras de sonido y otras para la protección auditiva y la prevención de riesgos laborales acústicos.⁽¹⁹⁾ De permitir que es problema de ruido ocupacional en las empresas continúe y que estas no tomen las medidas necesarias para la protección y cuidado de los trabajadores, la cantidad de personas con este padecimiento seguirá aumentando de manera exponencial, esto trayendo mala calidad de vida a las personas y como consecuencia a las empresas, los trabajadores serán deficientes al realizar sus actividades, así como presentaran ausencias en el trabajo por cuestiones de salud, hasta incapacidades.⁽²³⁾

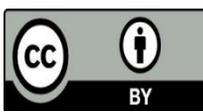
Un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) resalta que la hipoacusia inducida por ruido sigue siendo un problema prevalente a nivel mundial, subrayando la necesidad de programas de conservación auditiva más efectivos y accesibles para los trabajadores en todos los sectores. La OMS señala que, aunque se han realizado progresos significativos en la identificación y mitigación de los riesgos asociados con la exposición al ruido en el trabajo, muchos trabajadores aún no tienen acceso a programas adecuados de



conservación auditiva. El informe enfatiza la importancia de la educación y la formación en la prevención de la hipoacusia, así como la necesidad de realizar evaluaciones auditivas periódicas para detectar la pérdida auditiva en sus primeras etapas. Además, el informe destaca que los programas de conservación auditiva deben ser inclusivos y considerar las necesidades específicas de diferentes grupos de trabajadores, incluyendo aquellos en sectores de alto riesgo y en países en desarrollo. La implementación de políticas de salud ocupacional más estrictas y el aumento de la financiación para programas de prevención son esenciales para reducir la carga de la hipoacusia ocupacional a nivel global.⁽²⁴⁾

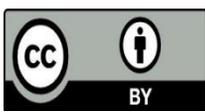
Según un estudio de revisión realizado por Materson y otros, la exposición a niveles de ruido superiores a 85 decibelios durante jornadas laborales prolongadas aumenta significativamente el riesgo de desarrollar hipoacusia ocupacional. Este estudio revisa diversas investigaciones y estándares actuales, concluyendo que existe una correlación directa entre la intensidad y la duración de la exposición al ruido y la severidad de la pérdida auditiva. Los autores subrayan la importancia de realizar evaluaciones auditivas periódicas y de concienciar a los empleados sobre los riesgos asociados con la exposición al ruido. Además, sugieren que las empresas deben implementar programas de conservación auditiva más rigurosos y proporcionar a los trabajadores acceso a equipos de protección auditiva eficaces. Los autores también recomiendan que se adopten medidas preventivas adicionales, como el monitoreo continuo de los niveles de ruido en el lugar de trabajo y la reducción de las fuentes de ruido cuando sea posible. La inversión en investigación para desarrollar nuevas tecnologías de protección auditiva y métodos de prevención también es crucial para abordar este problema de manera efectiva.⁽²⁵⁾ En otra investigación se demostró que los programas de intervención temprana y las evaluaciones auditivas regulares pueden mitigar los efectos de la hipoacusia ocupacional. Estos programas son cruciales para identificar y tratar la pérdida auditiva en sus etapas iniciales, lo que puede prevenir daños permanentes. El estudio destaca que los trabajadores que participan en programas de evaluación auditiva regular y reciben formación sobre la importancia del uso de protección auditiva son menos propensos a desarrollar hipoacusia severa. Además, los autores abogan por una mayor inversión en tecnologías de protección auditiva y en la investigación de nuevas metodologías para la prevención de la hipoacusia ocupacional. Sugieren que las empresas deben adoptar un enfoque proactivo en la gestión de la salud auditiva de sus empleados, incluyendo la implementación de políticas de salud auditiva en el lugar de trabajo y la promoción de una cultura de prevención. También se recomienda la colaboración entre empleadores, trabajadores y organismos reguladores para desarrollar y aplicar estrategias efectivas de prevención y tratamiento de la hipoacusia ocupacional.⁽²⁶⁾

En México, se demostró en reciente estudio que más del 25 % de los trabajadores del sector minero padecían algún grado de sordera o pérdida auditiva ya que su trabajo consta de estar expuestos por largos periodos de tiempo a ruidos extremos.⁽⁷⁾ En este país norteamericano se tiene un sector industrial significativo, dentro de



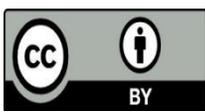
este se encuentra es sector automotriz, del cual resultados de un estudio han demostrado que más del 30 % de los trabajadores en este se encuentran expuestos a niveles de ruido mayores a los 85 decibeles durante largas jornadas de trabajo.⁽²⁷⁾ Un estudio realizado en 2021 por enfatizan en el uso del equipo de protección personal para la prevención de distintos padecimientos, entre ellos la hipoacusia, estos apuntan al uso de medidas de ingeniería y el uso de conchas o diferentes protectores auditivos, con esto se busca retrasar en la mayor medida posible en deterioro de la audición.⁽²⁸⁾ En el 2020 las enfermeras Ruíz y Gallegos realizaron un trabajo con el fin de analizar, detectar y eliminar los riesgos en los trabajadores. Para este trabajo se realizó una investigación descriptiva bajo las etapas de la metodología *SafeWork-OIT*. Este se realizó en una empresa de la cual se analizaron a 15 trabajadores, todos del sexo masculino con un promedio de edad entre 26 y 27 años con antigüedad laboral desde los seis meses hasta los cuatro años. El estudio dio como resultados que esta empresa manufacturera se enfrenta a cuatro tipos de riesgos laborales, el primero siendo el riesgo físico que se rige por el ruido y las vibraciones de la maquinaria y equipo de trabajo, el segundo el riesgo químico, como tercero el riesgo ergonómico y como último se presenta el riesgo psicosocial. Con esta investigación realizada las enfermeras brindan a la empresa la opción y posibilidad de ofrecer un proceso de mejora continua para que esta pueda ofrecer a los trabajadores condiciones adecuadas para realizar sus labores.⁽²⁹⁾

En 2020 en un trabajo realizado por Yagua Almonte, se explica que existe un problema al incremento exponencial del ruido dentro de las empresas del sector metal mecánico, su investigación se llevó a cabo en una empresa de este rubro que contaba con 67 trabajadores. Comenzó su investigación con la medición del ruido con equipo dosímetro para verificar los niveles de ruido al que estaban siendo expuestos los trabajadores. Para los trabajadores que ya presentaban algún grado de pérdida auditiva se realizaron exámenes médicos audiométricos para determinar el nivel de hipoacusia que presentaban. Al finalizar su estudio se pudo comprobar que efectivamente, el nivel de exposición al ruido al que estaban siendo los trabajadores va de la mano directamente con el nivel de hipoacusia o pérdida auditiva que presentan, aunque también remarca que también existen otros factores que hacen que la pérdida auditiva de los trabajadores se vea apresurada.⁽³⁰⁾ Otro estudio desarrollado en Perú, analizó cuáles eran las enfermedades que más prevalecían en los trabajadores del sector minero durante los años 2011 a 2020 mediante un estudio observacional, retrospectivo, las variables que existían en estas enfermedades, las cuales fueron: sexo, edad y tipo de agente causal. Esta investigación obtuvo como resultado que en los diez años que duro la investigación fueron encontrados 37899 casos de enfermedades ocupacionales, demostrando que la hipoacusia fue la enfermedad más presente en los trabajadores de este sector con un total de 35891 trabajadores que la presentaron, es decir el 90,74 %, está causada principalmente por factores físicos y en poca medida por factores químicos o biológicos. En esta misma investigación se arrojó que los hombres son los más afectados o que más padecen enfermedades ocupacionales, en especial la hipoacusia.⁽³¹⁾



Mientras que en Ecuador se destaca por el empleo brindado de mano de obra en el sector florícola, en este estudio cuantitativo realizado a 818 trabajadores de este sector, se demostró que más del 50 % de los trabajadores padecía hipoacusia ocupacional temporal, esto debido al trabajo con herramientas y maquinaria pesada. El estudio se llevó a cabo mediante sonómetros para medir el nivel de decibeles y se realizó seccionando los diferentes puestos que los trabajadores emplean y analizando el nivel de ruido al que son expuestos.⁽³²⁾ En un estudio realizado se pudo observar una relación entre la clase social y la hipoacusia laboral. Este demuestra que existe una prevalencia mayor de hombres con el padecimiento de hipoacusia ocupacional dado el contexto en Colombia. Un gran punto por considerar en el estudio de este padecimiento es el uso del equipo de protección personal, ya que se logró identificar que más del 50 % de los trabajadores no contaban con uno, o en su defecto, no lo utilizaban.⁽³³⁾ El sector manufacturero es el que presenta la cifra mayor de personal afectado por esta patología. El sector minero es afectado por la utilización de equipo pesado para la perforación y destrucción de la roca. Para los militares se detecta que el sonido del “combate” llega a afectar su capacidad de escucha por la que con ello afecta igual su lenguaje verbal y puede llegar a hacerlo tomar decisiones equivocadas por la mala interpretación de los mensajes.⁽³¹⁾ Por otro lado, en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en 2022, los investigadores Cedeño y Vidal en un trabajo, realizaron una investigación con la finalidad de poder diseñar un control operativo que gestione la influencia de los niveles de ruido en la morbilidad laboral el cual se realizó con un estudio de medición en los procesos que la Guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores (GTC-45) identifica como de mayor riesgo. Este estudio se realizó a una población de 65 trabajadores comprendidos en 70 procesos de cuatro sectores diferentes, en los cuales siguió prevaleciendo el sexo masculino en un porcentaje por encima del 85 % con una antigüedad laboral de tres a ocho años con edades prevalecientes de entre los 30 hasta los 40 años, estos señalan que la exposición a este riesgo es soportable con equipo de protección. Mediante un estudio de ruido se demostró que más del 80 % de las mediciones que realizaron presentaban niveles de ruido de críticos hasta altos, el 9% presentaron niveles medios y el 11 % bajos, por lo cual, más del 7,5 % de los trabajadores mostró algún grado de hipoacusia ocupacional. Con esto, los investigadores pudieron comprobar su hipótesis, dando como resultado que existe una relación directa de las variables de ruido que estudiaron con la morbilidad laboral en el sector de industria metalmecánica.⁽³⁴⁾

En Colombia la Ley 1562 de 2012 indica que la enfermedad laboral es el resultado de la exposición del trabajador a condiciones o factores de riesgo contraídos por actividades laborales o condiciones a las que el trabajador ha sido obligado a trabajar. Estudios demuestran que el padecimiento de hipoacusia ocupacional afecta a más del 40 % de los trabajadores de industria manufacturera, estos con un nivel de sordera que va desde moderada hasta grave.⁽³⁵⁾



En un trabajo realizado por la empresa Universidad La Gran Colombia con última actualización en el año 2022, se exponen cifras obtenidas de la asociación colombiana de Otorología y Neurología, en ellas se explica que el 17 % de colombianos, es decir siete millones, padecen algún problema en el oído. Las más afectadas son personas entre los rangos de edad desde 27 a mayores de 60 años. En este estudio, los efectos del ruido sobre las personas en las jornadas laborales dependen de factores como: la frecuencia, la intensidad, la duración bajo la exposición de este ruido, la repetición y la edad del trabajador, al igual que cuan susceptible es la persona ante estos ruidos. En un inicio, las personas después de percibir estos ruidos presentan una fatiga auditiva, la cual con reposos se desvanece. Conforme el tiempo avanza y la exposición al ruido sigue siendo constante, estos efectos se convierten en algo irreversible. La pérdida auditiva trae consigo para las personas que la padecen cansancio o fatiga tanto física como mental. La fatiga auditiva suele presentarse en personas con jornadas de seis o más horas diarias durante cinco días a la semana. Esta afecta directamente en su calidad de vida y en el rendimiento de sus actividades. Este trabajo se realizó con el fin de que la empresa pueda aportar positivamente herramientas que tienen como objetivo el controlar la degeneración de la capacidad auditiva de los trabajadores, la prevención el aumento de los casos de hipoacusia y la implementación estrategias para que los trabajadores puedan exponerse a niveles más bajos de exposición al ruido.⁽³⁶⁾

En un estudio se documentó la exposición prolongada a niveles elevados de ruido en el ambiente laboral continúa siendo una causa significativa de hipoacusia ocupacional. Esta forma de pérdida auditiva no solo afecta la capacidad de comunicación de los trabajadores, sino que también tiene implicaciones importantes para su salud mental y bienestar general. La exposición constante a ruidos fuertes puede generar estrés, fatiga y otros problemas de salud mental, lo que a su vez puede reducir la productividad y aumentar el riesgo de accidentes laborales. Las industrias más afectadas son aquellas donde los trabajadores están expuestos a ruido intenso de manera continua, como la manufactura y la construcción. En estas áreas, la maquinaria pesada y las herramientas ruidosas son las principales fuentes de exposición al ruido. A pesar de los avances en la tecnología de protección auditiva, muchos trabajadores aún no utilizan adecuadamente los dispositivos de protección disponibles, lo que agrava el problema. Es crucial implementar programas de concienciación y formación para asegurar que los trabajadores comprendan la importancia de la protección auditiva y cómo utilizar correctamente los dispositivos protectores.⁽³⁷⁾

Esta investigación busca identificar el grado de afectación por pérdida auditiva que sufren los trabajadores del sector metalmeccánico.

Métodos



Tipo de investigación del trabajo propuesto

Este estudio es de tipo cuantitativo con corte transversal. La recopilación de datos mediante encuestas estructuradas y estudios audiométricos en el mismo periodo de tiempo apoya el diseño transversal. No hay una evaluación continua ni un seguimiento posterior, sino una captura de datos instantánea que refleja la situación actual de los trabajadores.

Población y muestra

La población objetivo son los trabajadores del sector metalmeccánico de una empresa en Cartagena. La muestra consta de 91 trabajadores seleccionados aleatoriamente. Los criterios de inclusión son trabajadores activos durante el periodo de estudio y que estén expuestos a jornadas laborales mayores a 8 horas con niveles de ruido superiores a 85 decibeles. Los criterios de exclusión son los trabajadores que no completaron la encuesta o que no están expuestos a los niveles de ruido mencionados y que no estaban laborando cuando se realizaron los estudios.

Instrumentos

Se utilizó una encuesta estructurada para recolectar los datos. Esta encuesta incluye preguntas relacionadas con la exposición al ruido, síntomas de hipoacusia, estudios médicos para valorar su estado de salud auditiva, como estudios audiométricos y otras variables laborales. La encuesta se aplicó de manera anónima y confidencial para asegurar la honestidad y privacidad de las respuestas. Las encuestas fueron distribuidas y recolectadas en el lugar de trabajo de los empleados.

Las variables del estudio se dividen en demográficas, laborales y de salud.

- Variables demográficas: sexo (masculino, femenino) y edad (valor en años y agrupado).
- Variables laborales: jornada laboral (horas trabajadas / día) y la presencia de alguna sintomatología (sí, no).
- Variables de salud: síntomas de hipoacusia (dificultad para escuchar, zumbidos en los oídos) y diagnóstico de hipoacusia (confirmado por un profesional de la salud, grados de hipoacusia).

El análisis de datos se realizó utilizando el *software* Minitab.

- Análisis descriptivo: se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables continuas.
- Análisis inferencial: se realizó un ANOVA para comparar las medias de los síntomas de hipoacusia entre diferentes grupos. También se llevaron a cabo matrices de correlación para identificar relaciones entre variables continua y un análisis de frecuencias para observar la distribución de respuestas en las variables categóricas.

La mayoría de los participantes fueron hombres. La jornada laboral promedio es mayor a ocho horas y el nivel de exposición al ruido es superior a 85 decibeles. Se calculará el porcentaje de trabajadores con síntomas de hipoacusia y se presentarán los resultados del ANOVA para determinar diferencias significativas entre grupos,

así como las matrices de correlación para identificar relaciones entre variables y la distribución de frecuencias de síntomas de hipoacusia y el diagnóstico auditivo. Se aseguró la confidencialidad de los datos mediante la recolección anónima de la información. Los trabajadores fueron informados del propósito del estudio y dieron su consentimiento para participar. Esta metodología proporciona un marco estructurado para investigar la hipoacusia ocupacional en el sector metalmecánico, permitiendo obtener resultados que pueden guiar la implementación de medidas preventivas y de mejora en las condiciones laborales de los trabajadores, tanto del sector metalmecánico como de los distintos sectores industriales.

Resultados

El 52 % de los evaluados pertenecen al género masculino mientras el 48 % son de género femenino; 62 % de los trabajadores evaluados indican no realizar rotación de puestos de trabajo y solo el 38% restante indica realizar rotación por distintos puestos de trabajo. El 56 % de los valorados indica cumplir jornada laboral de ocho horas; mientras que el 38 % desarrolla labores entre las ocho y 12 horas respectivamente; solo el 6 % de los trabajadores estudiados afirman realizar jornadas superiores a las 12 horas.

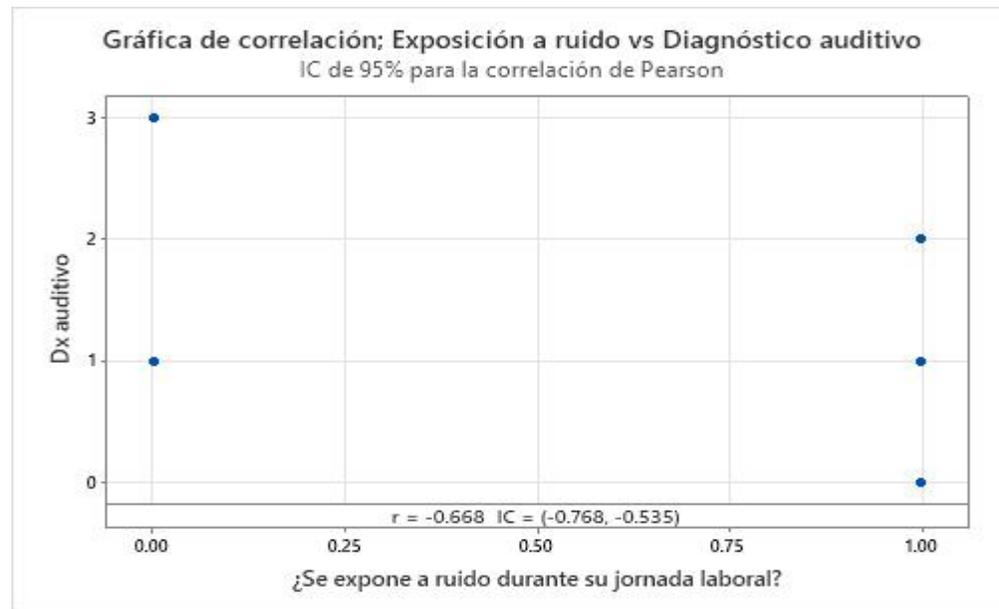
Basados en lo resultados aportados por estudios audiométricos se encontró que 49 % de los evaluados ya presentan una hipoacusia leve; 3 5% audición normal; 1 % Hipoacusia medrada y un 15 % tiene hipoacusia severa. Cifras que pueden ser contrastadas con valores inferenciales del comportamiento de esta patología ocupacional e indicar de forma específica requerimientos para atender las necesidades del grupo objeto de estudio. Siendo indispensable intervenir al 65 % de los valorados que ya tienen algún grado de afectación e incrementar acciones preventivas para mantener en condiciones audiológicas adecuadas al 35 % que presenta audición normal (tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de trabajadores con los diferentes grados de hipoacusia

	Diásnóstico auditivo (%)
Audición normal	35
Hipoacusia leve	49
Hipoacusia moderada	1
Hipoacusia severa	15

Fuente: Base de datos de la investigación.

La figura 1 toma en cuenta los factores de exposición a ruido durante la jornada laboral y la existencia de un diagnóstico auditivo,” en la que explica la correlación que hay entre ambos, indicando que existe una relación negativa significativa entre las variables. Esto significa que las personas que no se exponen a ruidos (valor 1 en el eje X) tienden a tener mejores resultados auditivos (como audición normal o hipoacusia leve), mientras que aquellas que sí se exponen a ruidos (valor 0 en el eje X) tienden a tener peores resultados auditivos (como hipoacusia moderada o severa).



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 1. Correlación Exposición a ruido vs Diagnostico auditivo.

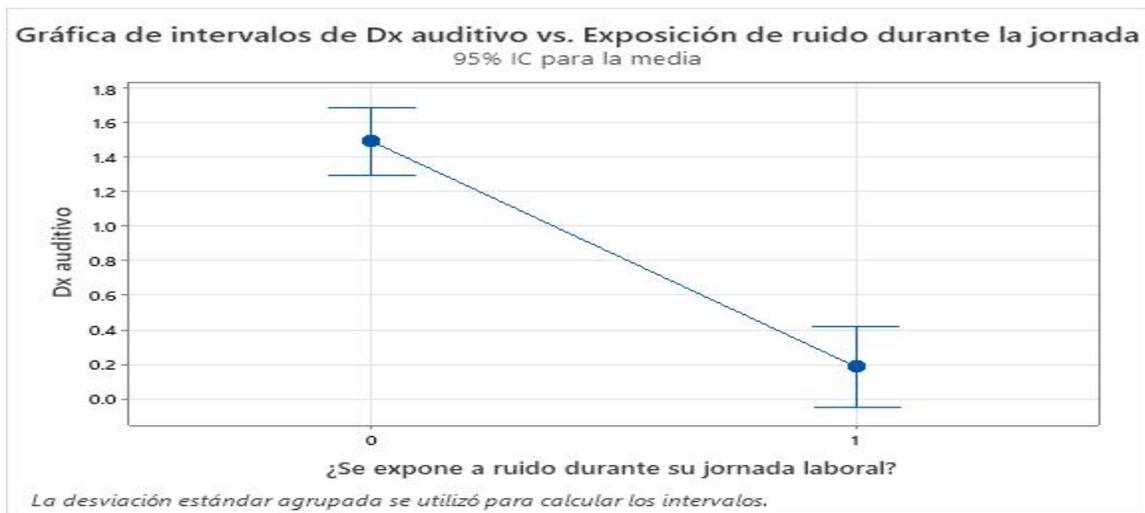
La figura 2, muestra como las personas que son expuestas a ruido, en promedio, son las que mayor grado de hipoacusia o pérdida auditiva presentan, mientras que las personas que no son expuestas a ruido durante su jornada laboral son menos propensas a padecer grados altos de hipoacusia, presentando por consiguiente audición normal.

Personas expuestas a ruidos (0 en el eje X): Tienen un promedio de diagnóstico auditivo alrededor de 1,5, lo que indica que, en promedio, estas personas tienen una hipoacusia de leve a moderada.

Los intervalos de confianza sugieren que hay cierta variabilidad en el diagnóstico auditivo dentro de este grupo.

Personas no expuestas a ruidos (1 en el eje X): Tienen un promedio de diagnóstico auditivo alrededor de 0,4, lo que indica que, en promedio, estas personas tienen una audición normal a un nivel de hipoacusia leve.

Los intervalos de confianza son más estrechos, sugiriendo menor variabilidad en el diagnóstico auditivo dentro de este grupo.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 2. Gráfica de intervalos; Diagnóstico auditivo vs Exposición a ruido.

El análisis ANOVA muestra que hay una diferencia estadísticamente significativa en el grado de hipoacusia entre los trabajadores expuestos y no expuestos al ruido durante sus jornadas laborales. El valor F alto (71,59), indica que la variabilidad entre los grupos, expuestos y no expuestos a ruido, es significativamente mayor que la variabilidad dentro de los grupos. El valor p extremadamente bajo (0) lo cual es menor que cualquier nivel de significancia comúnmente usado (como 0,05 o 0,01). Demostrando así una probabilidad extremadamente baja de que las diferencias observadas entre los grupos sean debidas al azar. Por lo tanto, esta exposición al ruido es un factor determinante en la aparición de hipoacusia en el sector objeto de estudio (metalmecánico). Esto refuerza la necesidad de implementar medidas de protección auditiva y programas de vigilancia epidemiológica para reducir la incidencia de hipoacusia entre los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido.

La prueba ANOVA muestra que hay una diferencia estadísticamente significativa en el diagnóstico auditivo entre las personas que se exponen y las que no se exponen a ruido durante su jornada laboral. Esto respalda la observación de la gráfica anterior de que la exposición a ruido está asociada con un peor diagnóstico o grado de hipoacusia.

Tabla 2. Análisis de Varianza

Análisis de varianza					
Fuente	GL	SC ajustada	MC ajustada	Valor F	Valor p
¿Se expone a ruido durante la jornada laboral?	1	37,77	37,7695	71,59	0
Error	89	46.96	0,5276		

Total	90	84,73			
-------	----	-------	--	--	--

Fuente: Base de datos de la investigación.

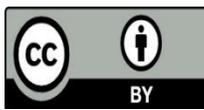
Discusión

En el estudio sobre la hipoacusia ocupacional en el sector metalmecánico en Cartagena, Colombia, se ha identificado una correlación significativa entre la exposición prolongada a niveles de ruido superiores a 85 decibeles y la prevalencia de hipoacusia entre los trabajadores que laboran más de 8 horas diarias. Los resultados obtenidos en esta investigación se alinean con los hallazgos de otros estudios relevantes realizados en diferentes contextos y sectores industriales.

En su estudio sobre enfermedades ocupacionales en el sector minero en Perú, Aquino y Huamán encontraron que la hipoacusia era la enfermedad más prevalente, afectando al 90,74 % de los trabajadores estudiados.⁽³¹⁾ Esta alta prevalencia se atribuyó principalmente a factores físicos como el ruido, con una menor influencia de factores químicos o biológicos. Este resultado coincide con nuestras observaciones en el sector metalmecánico, donde el ruido es el principal agente causal de la hipoacusia.

La investigación de Yagua Almonte en una empresa metalmecánica en Arequipa, Perú, destacó que el incremento del ruido dentro de las empresas de este sector está directamente relacionado con el nivel de hipoacusia en los trabajadores. Utilizando dosímetros y exámenes audiométricos, se comprobó que la exposición al ruido correlacionaba con la severidad de la pérdida auditiva.⁽³⁰⁾ Nuestros resultados en Cartagena muestran una tendencia similar, donde la mayoría de los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido presentaban hipoacusia moderada a severa.

Por otro lado, los trabajadores de este estudio se exponen a ruidos durante jornadas completas de trabajo y semanas laborales de lunes a viernes, que tomando en consideración lo indicador por investigadores de la Universidad Gran colombiana en 2022, esta exposición puede generar por la simple exposición un fenómeno de fatiga auditiva mermando así su calidad de vida y logrando aumentar el número de casos de hipoacusia, para lo cual el sistema de vigilancia epidemiológica debe trabajar aplicando estrategias para que los trabajadores expuestos reduzcan a niveles más bajos de exposición al ruido, indicando además que factores como la frecuencia, intensidad, duración y repetición de la exposición al ruido, además de la susceptibilidad individual, son determinantes en la aparición de hipoacusia. Se observó que las jornadas laborales de 6 o más horas diarias, durante 5 días a la semana, resultaban en una fatiga auditiva que con el tiempo se volvía irreversible.⁽³⁶⁾ En nuestro estudio, los trabajadores con jornadas de más de 8 horas presentaron un mayor grado de hipoacusia, corroborando la importancia de estos factores.



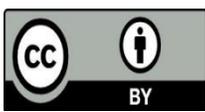
En México, Ruíz y Gallegos en 2020 identificaron cuatro tipos de riesgos laborales en una empresa manufacturera, siendo el ruido uno de los más significativos. Su investigación apuntó a la necesidad de procesos de mejora continua para reducir los riesgos físicos asociados con el ruido.⁽²⁹⁾ Esta recomendación es aplicable a nuestro contexto, donde se sugiere la implementación de programas de conservación auditiva y la promoción de prácticas laborales más seguras.

En este estudio realizado en el sector metalmeccánico en Cartagena, Colombia, se ha observado que los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido durante sus jornadas laborales presentaron grados de hipoacusia que van desde moderados a graves, en comparación con aquellos con menor exposición. Los datos recolectados indican que los empleados que trabajaban jornadas laborales mayores a ocho horas con niveles de ruido superiores a 85 decibeles presentaron una prevalencia significativamente mayor de hipoacusia severa, coincidiendo con el estudio de Lopes y otros (2022), los cuales expresan hallazgos de prevalencias pérdida auditiva en trabajadores expuestos a niveles de ruido similares a los encontrados en el presente estudio, connotando una posible progresión del deterioro auditivo específicamente en entornos de la industria metalmeccánica.⁽¹⁾

En concreto, el análisis de datos mostró que el 65 % de los trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a 85 decibeles durante más de ocho horas diarias desarrollaron algún grado de hipoacusia. De estos, un 40 % presentó hipoacusia moderada, mientras que un 25 % desarrolló hipoacusia severa. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de estudios previos en otros sectores industriales. Esta condición es contrastada con las cifras aportadas por la *World Health Organization* en 2021, que ha indicado que la hipoacusia afecta al 60 % de personas mayores de 90 años; pero sin el agravante de la exposición al ruido, en este caso esta organización recomienda la audición asistida por aparatos audiológicos.⁽²⁴⁾ Sin embargo, es de vital valor tomar en cuenta lo propuesto por llanos y colaboradores que en el año 2020 indicaron que más del 50 % de los trabajadores no contaban protección auditiva en su lugar de trabajo, o en su defecto, si se les suministraba, estos no lo utilizaban.

Conclusión

En este estudio realizado en el sector metalmeccánico en Cartagena, Colombia, se observó que los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido durante sus jornadas laborales presentaron grados de hipoacusia que van desde moderados a graves en comparación con aquellos con menor exposición. Los datos recolectados a través de estudios y encuestas indicaron que aquellos empleados que trabajaban jornadas laborales mayores a 8 horas con niveles de ruido superiores a 85 decibeles presentaron una prevalencia significativamente mayor de hipoacusia severa.



Los resultados de nuestra investigación son consistentes con los estudios previos que destacan la relación entre la exposición al ruido y la hipoacusia ocupacional. Es esencial que las empresas del sector metalmecánico en Cartagena implementen medidas efectivas de protección auditiva y programas de vigilancia epidemiológica para reducir la incidencia de hipoacusia entre sus trabajadores. La adopción de tecnologías de protección auditiva, la realización de evaluaciones auditivas periódicas y la promoción de una cultura de prevención son pasos cruciales para mejorar la salud auditiva y el bienestar general de los empleados en este sector.

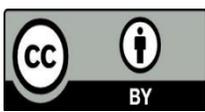
Recomendaciones

1. Implementación de programas de conservación auditiva: Estos programas deben incluir evaluaciones auditivas periódicas para detectar la pérdida auditiva en sus etapas iniciales.
2. Uso de equipos de protección auditiva: Proporcionar y garantizar el uso adecuado de equipos de protección auditiva.
3. Educación y formación: Concienciar a los trabajadores sobre los riesgos del ruido y la importancia de la protección auditiva.
4. Reducción de la exposición al ruido: Adoptar medidas para disminuir los niveles de ruido en el lugar de trabajo, como el mantenimiento de maquinaria y la implementación de barreras acústicas.

La adopción de estas medidas es crucial para mejorar la salud auditiva y el bienestar general de los empleados en el sector metalmecánico en Cartagena.

Referencias bibliográficas

1. Lopes AVC, Teixeira CF, Vilela MBR, Lima MLLT de. Impact of a hearing conservation programs on occupational noise-induced hearing loss. Rev CEFAC. 2022;24(5):e6322. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20222456322>
2. Carrillo M, Peralta J, Severiche CA, Ortega V, Vargas L. Reducción de ruido industrial en un proceso productivo metalmecánico: Aplicación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma. Entre Cienc Ing. 2022;(41):41-8. DOI: <https://doi.org/10.31908/19098367.1819>
3. Finance C. El cuerpo humano primera parte: oído y audición. Reino Unido: Enciclopedia Británica. 1969 [acceso 20/05/2025]. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/1445>
4. Anschuetz L, Presutti L, Marchioni D, Bonali M, Wimmer W, Villari D, *et al.* Discovering Middle Ear Anatomy by Transcanal Endoscopic Ear Surgery: A Dissection Manual. J Vis Exp. 2018;131:e56390. DOI: <https://doi.org/10.3791/56390>



5. Russolo L. El arte de los ruidos. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana Ciudad de México. 2023 [acceso 20/05/2025]. Disponible en:
<https://enlinea.ibero.mx/libreriavirtual/detalle.cfm?clave=LET0165&tipoPublicacion=LIBRO>
6. Huaquisto Cáceres S, Chimbilla Flores IG. Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. Invest Desarro. 2021 Jul 14 [acceso 20/05/2025]:87-97. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-44312021000100007&script=sci_arttext
7. Casal Pardo B, Jasso Gascón NE, Preciados Sola R, Reinoso García K. Pérdida auditiva y exposición laboral a ruido en minería: una revisión sistemática. Med Segur Trab. 2022;68(266):36-55. DOI:
<https://dx.doi.org/10.4321/s0465-546x2022000100004>
8. Acaro Chacón XC, Molina Miranda MF, Molina Villacís MG. Evaluación de los niveles de exposición de ruido en aulas de aprendizaje virtual. Mikarimin Rev Multidisciplinaria. 2021 Nov 16 [acceso 20/05/2025]:71-8. Disponible en: <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2700>
9. Ganime J, Almeida da Silva L, Robazzi M, Valenzuela Sauzo S, Faleiro S. El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. Enferm Global. 2010 [acceso 20/05/2025]:1-12. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000200020
10. Hernández Sánchez H, Gutiérrez Carrera M. Revista cubana de medicina militar v.35 n.4. Rev Cubana Med Mil. 2006 [acceso 20/05/2025];35(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572006000400007&script=sci_arttext
11. World Health Organization. Hearing Loss Due to Occupational Noise. WHO J. 2021 [acceso 20/05/2025];1. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
12. Carvajal Villamizar LL, Arbeláez F. Características de la exposición para hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de sector aeronáutico: Revisión de alcance 2013 - 2023. Bogotá: Universidad del Rosario; 2023:3-19. DOI: https://doi.org/10.48713/10336_41827
13. Rangel Ortiz S, Zea Rojas D. Hipoacusia neurosensorial por exposición a ruido en el ambiente laboral: revisión sistemática. Bogotá: Universidad del Rosario. 2019:2-21. DOI: https://doi.org/10.48713/10336_19808
14. Sierra Calderón D, Bedoya Marrugo E. Prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en empresas del sector madera de la ciudad de Cartagena. 2015. Nova. 2016 [acceso 20/05/2025];14(25):47-56. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702016000100005&lng=en&tlng=es
15. Muñoz Carine LU, Barzola Salguero JM, Coello C, Alberto D. Análisis de un plan de importación sobre equipos de detección y diagnóstico en pérdida auditiva. Espíritu Emprendedor TES. 2021;5(4):40-58. DOI: <https://doi.org/10.33970/eetes.v5.n4.2021.289>

16. Wilson B, Tucci D. Addressing the global burden of hearing loss. *Lancet*. 2021 [acceso 20/05/2025];7-945. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)00522-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)00522-5/abstract)
17. Uchida Y, Sugiura S, Nishita Y, Saji N, Sone M, Ueda H. Age-related hearing loss and cognitive decline — The potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*. 2019;1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.08.010>
18. Fajardo Zapata Á, Hernández Niño J, González Valencia Y, Hernández H, Torres Pérez M. Percepción del riesgo mediante sus atributos psicosociales en trabajadores de la industria metalmeccánica en la ciudad de Bogotá, D.C (Colombia). *Nova*. 2019 [acceso 20/05/2025];17(31):79-86. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-24702019000100079&script=sci_abstract&tlng=es
19. Bedoya E, Sierra D, Osorio I, Castaño B, Mejía A. Exposición a ruido ocupacional en una empresa metalmeccánica en la ciudad Cartagena de Indias, 2023. *Rev Salud Pública*. 2024;30(1):37-45. DOI: <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v30.n1.42908>
20. Arenas EA, Castro CP. Análisis documental de seis investigaciones sobre salud laboral y condiciones de los trabajadores de la Universidad ECCI sede Bogotá. *Especialización en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Bogotá: Universidad ECCI; 2020 [acceso 20/05/2025]:6-115. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstreams/bc27870b-dc89-474f-a4d1-2412ae20728b/download>
21. Hernández Díaz A, González Méndez BM. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Med Secur Trab*. 2007 [acceso 20/05/2025];53(208):9-19. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2007000300003&lng=es
22. Báez RM, Villalba AC. Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *An Fac Cienc Méd (Asunción)*. 2018;51(1):47-56. DOI: [https://doi.org/10.18004/anales/2018.051\(01\)47-056](https://doi.org/10.18004/anales/2018.051(01)47-056)
23. Gaynés Palou E, Goñi González A. NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España; 2019 [acceso 20/05/2025]:1-5. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_287.pdf/564df338-a132-4cd2-9a3c-c8ebf2c81253
24. World Health Organization. World report on hearing. Ginebra: WHO; 2021 [acceso 20/05/2025]:1-272. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>
25. Masterson EA, Tak S, Themann CL, Wall DK, Groenewold MR, Deddens JA, *et al*. Prevalence of hearing loss in the United States by industry. *Am J Ind Med*. 2013;56(6):670–81. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajim.22082>

26. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *J Acoust Soc Am.* 2019;146(5):3879. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.5134465>
27. Cerro S, Valladares D, Valladares M. Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccánica de Talara, Piura periodo 2015 – 2018. *Rev Cuerpo Med HNAAA.* 2020;13(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.132.658>
28. Alcivar Tejena GM. Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Rev San Gregorio.* 2022;(51):139–55. DOI: <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2032>
29. Ruíz Vargas NV, Gallegos Torres RM. Mapa de riesgos en salud y seguridad en el trabajo en una empresa de manufactura de la ciudad de Querétaro, México. *Horizonte Enferm.* 2020 [acceso 20/05/2025];31(1):43–57. Disponible en: <https://ojs.uc.cl/index.php/RHE/article/view/14180>
30. Yagua Almonte WG. Relación entre la exposición a ruido y grados de hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccánica de la región de Arequipa, año 2020 [Tesis de Licenciatura]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. 2020 [acceso 20/05/2025]:9-55. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/5f49e4c0-0681-4906-b5b8-07069fcfdce7>
31. Aquino Canchari C, Huamán Castellón K, Fátima JM. Enfermedades ocupacionales en minería en el Perú, 2011-2020. *Rev Asoc Espec Med Trab.* 2022 [acceso 20/05/2025];31(3):275-82. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v31n3/1132-6255-medtra-31-03-275.pdf>
32. Neusa Arenas G, Jiménez Rey J, Navarrete Arboleda E. Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales del sector florícola del Ecuador. *Rev Cienc Soc.* 2023;29(2):421-31. DOI: <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i2.39984>
33. Llanos Redondo A, Mogollón M, Aguilar Cañas S, Bateca Parada Z. Asociaciones entre clase social e hipoacusia laboral. *Rev Invest Innov Cienc Salud.* 2020 [acceso 20/05/2025];2(1):1-14. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2665-20562020000100001&script=sci_arttext
34. Cedeño Mendoza JA, Vidal Aguirre AA. Diseño de control operacional sobre la incidencia de los niveles de ruido en la morbilidad laboral de una industria metalmeccánica en Quevedo [Tesis de Grado]. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 2022 [acceso 20/05/2025]:1-177. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6775>
35. Cruz García P, Rivera DP. Estudio de la hipoacusia en la industria manufacturera. *J Occup Health.* 1997;39(1):5-17. DOI: <https://doi.org/10.1539/joh.39.5>
36. Universidad La Gran Colombia. Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (SVHNIR) y conservación auditiva. Bogotá: Administradora de Riesgos Laborales. 2022 [acceso 20/05/2025]:12-35. Disponible en:

<https://www.ugc.edu.co/bogota/documentos/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/DOCUMENTO%20SV%20AUDITIVO.pdf>

37. Chen KH, Su SB, Chen KT. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. Environ Health Prev Med. 2020 Oct 31;25(1):65. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00906-0>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

Investigación: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

Metodología: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

Supervisión: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza

Análisis formal: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

Redacción – borrador original: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

Redacción- revisión y edición: Elías Alberto Bedoya Marrugo, Abigail Estefanía Ramírez Oropeza.

