

Impacto del ruido ergonómico en la salud de los trabajadores de centros educativos: un metaanálisis.

Impact of occupational noise exposure on the health of educational center workers: A metaanalysis.

Maria Eugenia Rodríguez Salazar ^(a), Maria Regina Ortega Clavijo^(a), Eugenia Lyli Moreira Macias ^(a), Lidia Baldramina Chang Camacho ^(a,b)

^(a)Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador, 090112

^(b)Coordinación de Postgrado de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador, 090112

Autor de correspondencia: eugenia.rodriguez@ug.edu.ec

Vol. 02, Issue 03 (2023): December

DOI:

<https://doi.org/10.53591/easi.v2i3.2602>

ISSN 2953-6634

Submitted: December 1, 2023

Revised: December 20, 2023

Accepted: December 21, 2023

Engineering and Applied
Sciences in Industry
University of Guayaquil. Ecuador
Frequency/Year: 2

Web:

revistas.ug.edu.ec/index.php/easi

Email:

easi-publication.industrial@ug.edu.ec

How to cite this article:

Rodríguez, M. et al. (2023). Impacto del ruido ergonómico en la salud de los trabajadores de centros educativos: un metaanálisis. *EASI: Engineering and Applied Sciences in Industry*, 2(3), 57-65. <https://doi.org/10.53591/easi.v2i3.2602>

Articles in journal repositories are freely open in digital form. Authors can reproduce and distribute the work on any non-commercial site and grant the journal the right of first publication with the work simultaneously licensed under a CC BY-NC-ND 4.0.

Resumen. La Organización Mundial de la Salud indica que el límite al que puede estar expuesto una persona y no sufrir daños en la salud es de 65 dB. Los efectos de la exposición laboral al ruido van más allá del deterioro de la audición e incluyen molestias simples hasta alteraciones fisiológicas en diferentes órganos. Se desea investigar el impacto del ruido ergonómico en la salud de los trabajadores de centros educativos a través de un análisis meta analítico. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, guiado por el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses). Según el nivel del ruido, 9 de los 11 artículos estudiados indican de manera predominante la presencia de efectos en la salud en un 82%; desde nivel moderado, a síntomas potencialmente peligrosos. Los hallazgos encontrados en el metaanálisis revelaron una relación entre la exposición al ruido y diversas enfermedades de la voz, la audición, aspectos fisiológicos y psicológicos. Es importante indicar que la información disponible es limitada para poder clasificar estas afecciones como enfermedades ocupacionales.

Palabras claves: aulas ruidosas, contaminación sónica, docentes, salud auditiva, efectos del ruido.

Abstract. The World Health Organization settled in 65dB the maximum exposure noise level during the daytime workforce. The effects of occupational exposure to noise extend beyond mere hearing impairment, gathering everything from general discomfort to physiological alterations in human body. A metaanalysis of available literature conducted to examine the impact of ergonomic noise on the health of workers in educational centers. The systematic review followed the PRISMA method (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses). The analysis of the final sample reveals health effects in 82%, ranging from moderate-level symptoms to potentially dangerous outcomes. The findings revealed a relationship between noise exposure and body effects: voice, hearing and, physiological and psychological aspects. However, the information available is limited to classify these conditions as occupational diseases.

Keywords: noisy classrooms, noise pollution, teachers, hearing health, effects of noise

1. ANTECEDENTES

La contaminación acústica se refiere al exceso de sonido que altera las condiciones normales del medio ambiente en una determinada zona (Morejón et al., 2013) Aunque el ruido no se acumula, se traslada o se mantiene en el tiempo como otras formas de contaminación, puede causar graves daños en la calidad de vida si no se controla adecuadamente (Álvarez et al, 2017).

Los efectos de la exposición laboral al ruido van más allá del deterioro de la audición e incluyen desde molestias simples hasta alteraciones fisiológicas en diferentes órganos. Además, pueden producir distracciones, interferencias en la comunicación, alteraciones psicológicas, disminución del rendimiento y afectar el desempeño de las tareas. Por lo tanto, es fundamental eliminar o reducir la exposición al ruido para prevenir y evitar daños. (Gómez-Cano, M., 2021)

La presencia de exposición al exceso de ruido en instituciones educativas, donde estudiantes, docentes y personal se ven afectados, es un tema relevante debido a las afectaciones en la salud. Esto ha llamado la atención de los especialistas en salud ocupacional, y por esta razón se analizará en investigaciones realizadas que impliquen el exceso del ruido en Instituciones educativas con el objetivo de describir dichas afectaciones. En ocasiones, estos niveles de ruido superan los límites de decibeles permitidos por los organismos internacionales. (Gutiérrez et al., 2020)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el límite al que una persona puede estar expuesta sin sufrir daños crónicos o irreversibles en su salud es de 80 dB. Por encima de los 85 dB se relaciona con afectaciones auditivas temporales o permanentes, estrés e hipertensión. Es importante destacar que a 100 dB el daño en el órgano auditivo puede ser inmediato (Mesa, 2020). Estudios previos realizados en Europa y Centroamérica han revelado niveles elevados de ruido ambiental, atribuidos a la combinación del ruido interno de los centros educativos y el tráfico vehicular circundante. Este factor se ha vuelto significativo y requiere un análisis detallado. Es necesario resaltar que algunas de estas edificaciones fueron construidas hace más de un siglo, cuando el tránsito vehicular era escaso. Sin embargo, en la actualidad, la cantidad de vehículos en las ciudades ha aumentado considerablemente. (Mogollón et al., 2020)

1.1. Planteamiento y formulación del problema

Es común escuchar a docentes exponer su cansancio mental y malestar físico luego de su jornada de trabajo debido al ruido de los gritos de los estudiantes de cualquier nivel educativo. Este ruido, además de la ubicación geográfica de la institución educativa algunas veces son ignoradas, en consecuencia, las quejas de este sector laboral van en aumento.

¿Cuál es el impacto del ruido ergonómico en la salud de los trabajadores de centros educativos?

1.2. Fundamentación teórica

Ruido ergonómico y salud ocupacional

El sonido es lo que escuchamos a nuestro alrededor y que no provoca perturbación en el individuo, estos se pueden clasificar en audibles y no audibles. Cuando se asocian diferentes sonidos y causa molestias en el ser humano se transforma en ruido. Este, puede ser de diferente intensidad de acuerdo con el tiempo de reverberación (Álvarez s.f). El ruido ergonómico se refiere a los sonidos no deseados o molestos presentes en el entorno laboral que pueden interferir con las tareas y actividades de los trabajadores. La exposición prolongada a niveles altos de ruido puede tener efectos negativos en la salud. (Gómez-Cano, M., 2021)

“La Organización Internacional del (OIT) considera a los docentes como los trabajadores con mayor riesgo de contraer enfermedades de la voz” (Mogollón et al., 2020).

Límite permisible de ruido ergonómico

La OMS año 2015, establece lo siguiente: en un entorno específico como son las salas de clases durante la jornada educativa, pueden existir niveles de ruido superiores a 35 dB. No obstante, durante el periodo de recreación de los estudiantes, estos niveles pueden superar los 55 dB. Por lo tanto, el ruido puede provocar efectos críticos en la salud, como alteración del sueño, intangibilidad del habla, entre otros. (Duque et al., 2023)

En las diferentes áreas de trabajo donde los límites permisibles del ruido se superen, todo trabajador tiene derecho a recibir de parte de las organizaciones controles en la salud auditiva, con el fin de mitigar el impacto que puede ocasionarse debido al tiempo de exposición durante su jornada laboral. (Real Decreto 286, 2006)

La Ley Orgánica de Salud del Ecuador indica que toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión, así como las viviendas, instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con las normas y reglamentos sobre prevención y control para evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana. (Ley Orgánica de Salud, 2015)

Fuentes de ruidos en centros educativos

Existen diferentes fuentes de ruido en los centros escolares que están ocasionados por la ubicación geográfica, otra fuente son los gritos de los niños, con un efecto nocivo, pues están en el límite de sensibilidad acústica. En aquellas instituciones en el que se imparten actividades recreativas, donde el uso de equipos audiovisuales es necesario, se eleva el nivel de riesgo por contaminación auditiva. (Bulunuz et al., 2021)

Efectos del ruido en el cuerpo humano

La exposición al ruido afecta la salud y bienestar de las personas, ocasionando enfermedades como: insomnio, agresividad, aumento de la presión arterial, pérdida de la audición, disminución del aprendizaje, falta de concentración, por esto debe ser de suma importancia atender este tipo de contaminación que en algunos casos son patologías irreversibles, por tal razón el interés es prevenirlas, fomentando sensibilización a los agentes involucrados en esta problemática para generar conciencia. (Rincón, A. et al., 2019)

De acuerdo con las investigaciones realizadas en instituciones públicas en Cuba, la exposición al ruido puede ser altamente nociva para la salud, con una gama de efectos que abarcan desde daños fisiológicos, como el deterioro gradual del oído, hasta consecuencias psicológicas, entre manifestaciones de irritabilidad y fatiga que pueden causar problemas funcionales en la vida diaria. Afectando el desempeño en el trabajo como las interacciones sociales. Entre las numerosas repercusiones se incluyen dificultades en la comunicación, trastornos del sueño, incremento de estrés, reducción de la eficiencia laboral y la capacidad de concentración, aumento de la agresividad, sensación de agotamiento, cefaleas, trastornos gastrointestinales, variaciones en la presión arterial y el ritmo cardíaco, supresión de las funciones inmunológicas, alteraciones en la secreción hormonal, constricción de los vasos sanguíneos, problemas psíquicas como estados de ánimo depresivos, entre otros. (Álvarez et al., 2021)

Las malas condiciones acústicas reducen la inteligibilidad del habla e interrumpen la comunicación entre profesores y estudiantes. El nivel de ruido de fondo y el tiempo de reverberación (RT) son dos parámetros estándar utilizados para evaluar la calidad del entorno acústico en las aulas. (Chen y Ou, 2021)

En entornos de educación superior, Alqahtani et al. (2023) categorizó varios factores en cinco grupos: especificaciones del aula, fuentes de ruido dentro del aula, fuentes de ruido fuera del aula, estilo de enseñanza y esfuerzo vocal. Aunque una variedad de factores produce contaminación acústica, incluidos factores externos como el tráfico, este estudio de investigación se centrará en factores dentro del entorno educativo (p.2).

Es pertinente indicar que, la implementación de estrategias para reducir la brecha tecnológica y aumentar la competitividad internacional en la industria ecuatoriana, cobra especial relevancia en el contexto del impacto del ruido ergonómico en la salud de los trabajadores de centros educativos. Al integrar tecnologías avanzadas y soluciones ergonómicas en el diseño y la infraestructura de estos centros, se puede mitigar significativamente la exposición al ruido nocivo, un factor conocido por afectar la concentración, el bienestar y la productividad del personal educativo. (Fajardo-Pruna et al., 2023)

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Dentro del tipo de investigaciones existentes encontramos las revisiones sistémicas, cuya finalidad es analizar estudios previos con objetividad y de esta forma establecer el estado del arte (Barquero 2022). Este estudio es mixto, recolectando datos cualitativos y cuantitativos que permitió realizar un meta análisis.

Para la selección de información, se utilizó la guía del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) que se ha diseñado como un instrumento para contribuir a mejorar las redacciones científicas. (Pérez, 2012)

2.2. Planteamiento de la búsqueda

Se toma en cuenta los artículos que presentan estudios y características similares con las palabras claves seleccionadas (aulas ruidosas, contaminación sónica, docentes, salud auditiva, efectos del ruido). Se realizan combinaciones con el operador booleano AND, obteniéndose búsquedas relacionadas en español: Ruido AND docente AND salud, y en inglés: Noise AND teacher AND health. La búsqueda de los artículos se realizó en revistas científicas de alto impacto como lo son: SIENCEDIRECT, SCIELO, SCOPUS, PUBMED. Para efectos de análisis, se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: investigaciones realizadas dentro de los periodos del 2011 y 2023, publicaciones en los idiomas inglés y español, disponibles en acceso abierto, que se centran principalmente en investigaciones relacionadas con los efectos del ruido en la salud de docentes en centros educativos como tema principal, generando conocimiento, primordial para la implementación de medidas preventivas y la promoción de un entorno de trabajo más saludable.

La revisión sistemática realizada, consideró el derecho de los autores, ubicando las citas y referencias respectivas en los trabajos analizados, dando crédito a las investigaciones consultadas. En el ámbito de la investigación, resulta imprescindible abstenerse de reproducir ideas o adoptar fórmulas que no sean producto de la propia indagación. Esta conducta no solo se aleja de los principios éticos fundamentales, sino que también conlleva el riesgo de incurrir en robo intelectual o plagio científico. Salvaguardar la ética y garantizar la originalidad son imperativos para preservar la integridad en el proceso investigativo. (Inguillay et al., 2020)

2.3. Procedimiento de la selección

Los artículos obtenidos se registraron en la base Mendeley Refecen, anotándose en una hoja de datos de Excel, realizándose en diferentes etapas, las cuales sirvieron para elegir los artículos relevantes para esta revisión.

Para ello, se consideró el objetivo de la investigación. Luego se procedió a la búsqueda y selección bibliográfica, tomando en cuenta los criterios de inclusión mencionados anteriormente; posteriormente se organizó la información para finalmente redactar el metaanálisis. (Vera, 2009)

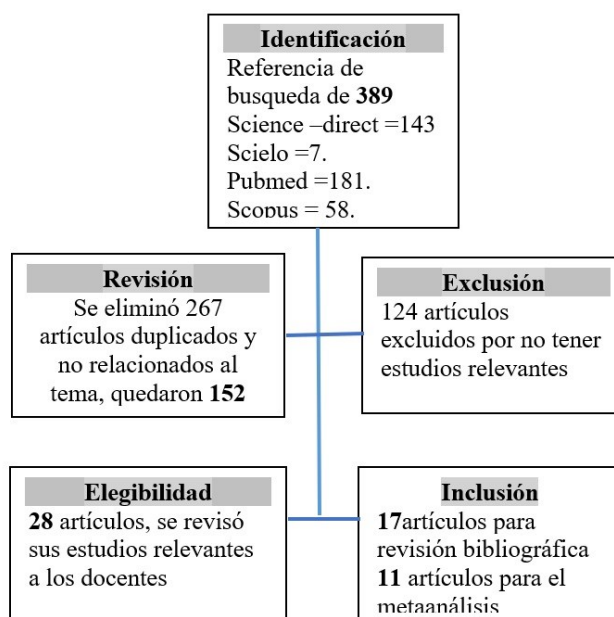


Figura 1. Resultados del Método PRISMA para la selección de artículos. (Elaborado por las autoras)

Al inicio de la búsqueda de información se encontraron alrededor 389 trabajos de investigación; no obstante, al aplicar los criterios establecidos para su inclusión, únicamente 28 de ellos pasan a formar parte de una lectura crítica y analítica, de los cuales 17 para referencias y 11 de ellos para el metaanálisis final (Fig. 1).

En la Tabla 1 se observa la información que se va a considerar en el metaanálisis. Los datos más relevantes fueron clasificados según información bibliométrica: nombre del artículo, país, año, población, enfoque de la investigación, criterios de inclusión y base de datos.

Tabla 1. Enfoque y hallazgos encontrados en los artículos analizados

N	Título	País	Población	Enfoque de investigación	Criterios de inclusión	Base de datos
1	Asociaciones entre las condiciones del aula y la producción de la voz del profesor	Finlandia 2015	40	Cuantitativa Correlacional Transversal	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Science Direct
2	Confort acústico en aulas de secundaria para alumnos y profesores	Turín 2015	33	Cuantitativa	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Science Direct
3	Diferencia en problemas de voz e informes de ruido Entre Profesores de Colegios Públicos y Privados en Alto Egipto	Egipto 2017	140	Descriptivo, Transversal mediante cuestionario	Idioma: inglés Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scopus
4	Estudio de Ruido en Aulas de Institución Educativa de Nivel Superior	México 2019	4	Cuantitativo Descriptivo No experimental.	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Pubmed
5	Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de Bluefields	Nicaragua 2020	8	Descriptivo, Cuantitativo Transversal	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scielo
6	Pérdida Auditiva en Maestros de Primaria	España 2020	16	Cuantitativa, experimental no Correlacional.	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scielo
7	Perfil comunicativo laboral de los profesores de voz, efecto del ruido en el aula sobre la voz y las habilidades Auditivas	Colombia 2022	8	Mixta	Idioma: inglés Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scopus
8	Quality of Life and Acoustic Comfort in Educational Environments of Curitiba, Brasil	Brasil 2020	61	Exploratorio - Descriptivo, Cuantitativo	Idioma: inglés Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scopus
9	Salud y trabajo de docentes de instituciones educativas distritales de la localidad uno de Bogotá	Bogotá 2013	230	Cuantitativo Descriptivo y Transversal	Idioma: español Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Science Direct
10	Un estudio piloto sobre la relación entre el bienestar de los docentes de primaria y las acústicas de sus aulas	Suecia 2020	23	Cualitativo	Idioma: inglés Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scopus
11	Working in preschool increases the risk of hearing-related symptoms: a cohort study among Swedish women	Suecia 2019	4205	Cualitativo	Idioma: inglés Acceso abierto Estudios entre el nivel del ruido y la salud de docentes.	Scopus

Fuente: recopilación de información de diferentes fuentes bibliográficas (2015-2022)

2.4. Análisis de datos

Para fines estadísticos se procedió a crear un código numérico del 1 al 4 para la evaluación del rango de ruido, tomando como referencia las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud y el Ministerio del Medio Ambiente Ecuatoriano: 35-55 dB (leve=1), 56-64 dB (moderado=2), 65-84 dB (riesgoso/elevado=3) y >85 dB (peligroso/alto=4). También se codificaron los efectos de ruido en la salud, en base a la Norma Técnica Española: A= auditivo, F= fisiológico, C= comportamiento, P= psicológicos y V= voz. Estas afectaciones en la salud se agruparon de acuerdo con los síntomas que se evidencia en la bibliografía analizada.

Tabla 2. Categorización según el nivel acústico

N	Título	Población	Nivel acústico	Efectos en la salud
1	Asociaciones entre las condiciones del aula y la producción de la voz del profesor	40	3 riesgoso	Código V. Fatiga muscular en los órganos de la voz.
2	Confort acústico en aulas de secundaria para alumnos y profesores	33	3 riesgoso	Código V. Esfuerzo vocal, con disfonías moderadas y severas en la mayor parte de los docentes
3	Diferencia en problemas de voz e informes de ruido Entre Profesores de Colegios Públicos y Privados en Alto Egipto	140	2 moderado	Código V. Afonía 47.9% Dolor de garganta 41.4 %Limpieza de garganta 47.9% Sequedad de garganta 47.1%
4	Estudio de Ruido en Aulas de Institución Educativa de Nivel Superior	4	3 riesgoso	Código C. Fatiga y cansancio laboral
5	Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de Bluefields	8	4 peligroso	Códigos: F, P, A y C. Dolor de cabeza/ cansancio 33.3%. Estrés e insomnio 50%, otros síntomas el 16%, como: Desplazamiento temporal o permanente del umbral de la audición, dilatación de las pupilas respiración acelerada, taquicardia, hipertensión arterial, irritabilidad, agresividad
6	Pérdida Auditiva en Maestros de Primaria	16	3 riesgoso	Código A y F. Cefalea 75% Tinnitus, intolerancia al ruido 62.5% Fatiga auditiva y Acufenos 37.5%
7	Perfil comunicativo laboral de los profesores de voz, efecto del ruido en el aula sobre la voz y las habilidades Auditivas	8	4 peligroso	Código V y A. Fatiga vocal y ronquera 50% Problemas auditivos 62%
8	Quality of Life and Acoustic Comfort in Educational Environments of Curitiba, Brazil	61	4 peligroso	Código V. Esfuerzo vocal 34,4 % Gritar 27,9 % Ronquera 27,9% Falla de voz 13,1 % Fatiga vocal 32,8 %
9	Salud y trabajo de docentes de instituciones educativas distritales de la localidad uno de Bogotá	230	2 moderado	Código V, P y F. Estrés, con un 40.9%; problemas vasculares y várices en miembros inferiores, con un 29.1%; de colon irritable, 28.3, y disfonías o afonías, con un 27.8%, 18.3% dificultad para concentrarse
10	Un estudio piloto sobre la relación entre el bienestar de los docentes de primaria y la acústica de sus aulas	23	2 moderado	Código P y V. Burnout, síntomas de la voz
11	Working in preschool increases the risk of hearing-related symptoms: a cohort study among Swedish women	4205	4 peligroso	Código A y V. Pérdida auditiva RR. 1.4 (19%) Tinnitus RR. 1.4 (18%) Dificultad para percibir el habla RR. 1.7 (47%) Hiperacusia RR. 2.3 (39%). Fatiga auditiva RR. 2.4 (72%) Levantar la voz 75%

Fuente: recopilación de información de diferentes fuentes bibliográficas (2015-2022) y codificación de elaboración propia de los autores

La Tabla 2 evidencia los artículos con la categorización del nivel acústico y la categorización de los efectos en la salud que provoca los altos niveles de ruido. Los resultados encontrados en la evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de Bluefields demuestran que los altos niveles acústicos pueden provocar afectaciones en la salud de los docentes. En este artículo los resultados indican síntomas, tales como, colegio A: dolor de cabeza/ cansancio 33.3%, estrés e insomnio 50% y otros síntomas el 16% entre ellos, desplazamiento temporal o permanente del umbral de la audición, dilatación de las pupilas respiración acelerada, taquicardia, hipertensión arterial, irritabilidad, agresividad, baja el rendimiento laboral. Finalmente, en el colegio B el nivel de estrés al 100%.

En base a esta tabla, se describe el porcentaje del nivel de ruido y efecto en la salud basado en la muestra definitiva (N=11), mediante el uso del programa *Jamovi, versión 2.4.11*: Moderado (6 artículos, 55%), Riesgoso (5 artículos, 45%) y Peligroso (9 artículos, 82%). El análisis muestra un nivel de ruido en 82% determinado en 9 de los 11 artículos de dicha muestra, considerado como riesgo peligroso. Estos riesgos pudieran ocasionar enfermedades de naturaleza ocupacional, no obstante, es importante destacar que el ruido ocasiona efectos en la salud del docente desde nivel moderado a síntomas potencialmente peligrosos.

Los porcentajes de efectos en la salud de diferentes sistemas se describen como sigue: Auditivos (4 artículos, 36%), Comportamiento (2 artículos, 18%), Fisiológicos (3 artículos, 27%), voz (8 artículos, 73%). Al analizar los efectos ocasionados por la exposición al ruido, se observan afecciones relacionados con la voz con un 73%, disfonías o afonías, fatiga vocal, así como dolor de garganta. También se identifica efectos auditivos 36 % como tinnitus, pérdida auditiva, dificultad para percibir el habla (acufenos) e hiperacusia, acompañado con intolerancia al ruido y fatiga auditiva. De igual manera, se mencionan los efectos fisiológicos y psicológicos (27%), los cuales incluyen taquicardias, hipertensión, cefaleas, respiración acelerada, estrés, insomnio y dificultad para concentrarse. Se hallaron efectos en el comportamiento como irritabilidad, agresividad, así mismo fatiga y cansancio laboral, aunque en menor proporción.

3. DISCUSIÓN

En un estudio realizado en Finlandia, donde se analizó la relación entre aulas silenciosas y ruidosas se determinó “que el ambiente interior está asociado con la producción de la voz de los profesores y un buen clima interior aumenta la salud vocal” (Rantala y Sala, 2015, p.5). Por lo tanto, la ubicación geográfica en ciertas zonas con mayor tráfico y comercio eleva el nivel de ruido dentro de las instituciones educativas.

En Italia, se analizó a 33 docentes de dos escuelas con el objetivo de transformar los edificios escolares en escuelas verdes con ambiente saludable y confortable, se estudió la calidad acústica en diferentes áreas y niveles escolares presentando decibeles de ruido no recomendados por OMS, por lo tanto, se evidencio efectos de voz con síntomas orofaríngeos. (Puglisi et al., 2015)

En Egipto, se evaluó cualitativamente a 140 docentes de dos instituciones públicas y privadas, con el fin de conocer los síntomas de la voz, concluyendo que la cantidad de estudiantes en escuelas públicas influye en la calidad de la voz de los maestros al final de la jornada (Abo-Hasseba et al., 2017). Mientras que en México, “la comparación entre los niveles de ruido promedio encontrados en cada una de las aulas evaluadas se pudo observar que los niveles de ruido mientras está la clase en curso son más elevados que con las aulas vacías”(Arenas et al., 2019, p.6). De tal manera, que, a mayor número de estudiante en un aula de clase, mayor es el nivel de ruido, en consecuencia, los docentes deben aumentar el tono de voz, evidenciándose afectaciones orofaríngeas.

Asimismo, en Nicaragua y Brasil se evidenció que los niveles de contaminación acústica externa e interna de las instituciones educativas repercute en la calidad de vida de los maestros (Gutiérrez et al., 2020). “Se encontró que la intensidad vocal de los profesores excedía los límites de tolerabilidad para la seguridad auditiva, lo que también empeora indirectamente la condición auditiva de los estudiantes” (Levandoski et al., 2020, p.7).

Dos estudios cualitativos realizados en Suecia, uno de ellos consideró solo docentes de nivel preescolar con el fin de determinar si el riesgo auditivo aumenta según la edad del estudiante “en general, el riesgo era más pronunciado para los síntomas de fatiga auditiva inducida por el sonido, hiperacusia y dificultad para percibir el habla” (Fredriksson, S. et al., 2019). Asimismo, la edad media de 44 años del segundo estudio que señala “los profesores que trabajaban en grados inferiores tenían más síntomas vocales que los que trabajaban en grados superiores” (Karjalainen et al., 2020, p. 8). Por esta razón, se determina que a menor edad de los estudiantes mayor es el ruido producido, aumentado los efectos en la salud de los docentes.

En España, se analizó la desestimación del riesgo auditivo en docentes. Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que el 75% de los participantes presentan cefaleas de forma continua, entre 3-5 veces por semana. Asimismo, el 62,5% presenta intolerancia a sonidos cotidianos, sobre todo finalizada la jornada laboral (Mesa, 2020). En cuanto a los efectos del ruido en la salud de los docentes, muchas veces los minimizan o los relacionan con otras patologías presentes en el personal educativo.

De igual manera, en Colombia, en dos estudios se observó riesgos en la salud asociados con la actividad en los docentes, se menciona efectos en la voz, como disfonías que alteran la comunicación, esto debido al ruido por la gran cantidad de estudiantes en el aula (Hijano, 2010). Los docentes en medida no son conscientes de que están trabajando en entornos ruidosos que pueden poner en riesgo su voz y su salud auditiva, esto exige una mayor educación sobre el ruido en el lugar de trabajo. (Redman et al., 2022)

Pautas y recomendaciones

Debido a que el ruido puede afectar negativamente el bienestar de los docentes, es necesario establecer diferentes pautas y recomendaciones con el fin de mitigar los niveles perjudiciales. Las instituciones educativas públicas y privadas deben involucrarse con normativas obligatoriamente de cumplimiento para el bienestar de los maestros, de igual forma, diseñar sistemas de gestión en seguridad ocupacional enfocados exclusivamente para los educadores, donde la capacitación sobre el riesgo auditivo al que están expuestos sea de vital importancia. La falta

de conocimiento no permite identificar enfermedades ocupacionales relacionadas con el órgano auditivo que, en ocasiones, son irreversibles. La creación de estrategias y programas dentro de los salones de clases que tengan como objetivo disminuir el nivel acústico, entre ellas: el uso de señaléticas con colores llamativos e imágenes que motiven el silencio en las aulas y en las zonas recreativas de las Instituciones Educativas, tiene un efecto positivo.

Dentro de programa de Higiene Ocupacional se debe realizar la medición de ruido con las diferentes herramientas creadas para ello, para aplicar las medidas preventivas y correctivas a tiempo.

Otra forma de mitigar el ruido es implementar diseños arquitectónicos en las construcciones de los edificios nuevos y de ser posible, remodelar las ya existentes con materiales absorbentes del ruido.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del metaanálisis arrojaron luz sobre una asociación notable entre la exposición al ruido y una variedad de afecciones de salud, abarcando desde problemas relacionados con la voz y la audición, hasta impactos significativos en aspectos fisiológicos y psicológicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender y mitigar los riesgos asociados con la exposición al ruido en diversos entornos, especialmente aquellos relacionados con los centros educativos. Sin embargo, a pesar de las evidencias encontradas, la información actualmente disponible aún resulta insuficiente para clasificar de manera concluyente estas afecciones como enfermedades ocupacionales específicas. Esto se debe, en parte, a la variabilidad de los factores involucrados, y a la carencia de investigación más profunda y específica que contemple la diversidad de situaciones y contextos en los que el ruido puede afectar la salud.

Por tanto, mientras estos resultados son un paso importante hacia una mayor comprensión de los efectos del ruido en la salud del docente, también enfatizan la necesidad de continuar con investigaciones más detalladas y rigurosas. Estos estudios adicionales serán fundamentales para establecer con mayor precisión la relación entre la exposición al ruido como potencial factor de riesgo en enfermedades ocupacionales en docentes, permitiendo así el desarrollo de estrategias preventivas y protocolos de seguridad más eficaces en los centros educativos.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran que no hay ningún potencial conflicto de intereses en esta investigación, con su autoría y/o con la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

- Abo-Hasseba, A., Waaramaa, T., Alku, P., & Geneid, A. (2017). *Difference in Voice Problems and Noise Reports Between Teachers of Public and Private Schools in Upper Egypt*. *Journal of Voice*, 31(4), 508.e11-508.e16. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.016>
- Alqahtani, A. Y., Makki, A. A., & Alidrissi, H. M. (2023). *Revealing factors influencing classroom noise in the universities teaching and learning environment: A design of experiments approach*. *Journal of Engineering Research*, 11(1), 100009. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.100009>
- Álvarez Bayona, T. (n.d.). *Aspectos ergonómicos del ruido: evaluación*.
- Dra. Isabel Amable Álvarez, Lic Jesús Méndez Martínez, Dra Lenia Delgado Pérez, Fernando Acebo Figueroa, Dra Joanna de Armas Mestre, Lic Marta Lidia Rivero Llop (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Rev.Med.Electrón*, 39(3), pp.640-649.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1684-18242017000300024
- Álvarez, I., Méndez, J., Delgado, L., Fernando Acebo Figueroa., Dra Joanna de Armas Mestre., Lic Marta Lidia Rivero Llop, Policlínico Docente Ramón Martínez Matanzas. & Julio Aristegui Villamil Matanzas, D. M. (2021). Contaminación ambiental por ruido. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
- Arenas Teresa, Gómez, B. K. G., & Vargas Salgado, M. M. (2019). *Estudio de Ruido en Aulas de Institución Educativa de Nivel Superior*. *Cultura Científica y Tecnológica*, 16(1), 18–23. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2019.1.2.3>
- Barquero Morales, W. G. (2022). Análisis de prisma como metodología para revisión sistemática: una aproximación general. *Saúde Em Redes*, 8, 339–360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Bulunuz, N., Coskun Onan, B., & Bulunuz, M. (2021). Teachers' Noise Sensitivity and Efforts to Prevent Noise Pollution in School. *Eurasian Journal of Educational Research*, 21(26). <https://doi.org/10.14689/enad.26.8>

- Rincón, A., Rueda, D. & Arleth, S. (2019). Sensibilización sobre los efectos producidos por la emisión de ruido en el entorno escolar. *Especialización en Educación Ambiental [606]*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11371/2173>
- Chen, Q., & Ou, D. (2021). The effects of classroom reverberation time and traffic noise on English listening comprehension of Chinese university students. *Applied Acoustics*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108082>
- Duque Aldaz, F. J., Patricio, J., Aguilar, F., Alfredo Pérez Benítez, H., Wilfrido, G., & Farias, T. (2023). Afectación del ruido ambiental a Instituciones Educativas; conjunto de acciones desde la Participación Ciudadana y Centros Educativos. *Journal of Science and Research*, 8(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7802907>
- Fajardo-Pruna, Marcelo & López-Estrada, Luis & Sanchez-Orozco, Daniela & Tutivén Gálvez, Christian & Pillajo-Quijia, Giovanni. (2023). Industry 4.0: An innovative manufacturing process on a Digital Twin Application. *EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria*. 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.53591/easi.v2i1.2176>
- Fredriksson, S., Kim, J. L., Torén, K., Magnusson, L., Kähäri, K., Söderberg, M., & Persson Waye, K. (2019). Working in preschool increases the risk of hearing-related symptoms: a cohort study among Swedish women. *International archives of occupational and environmental health*, 92(8), 1179–1190. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01453-0>
- Gómez-Cano, M. (2021). *Ruido: evaluación y acondicionamiento ergonómico*. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96076>
- Gutiérrez Matus, W. G., Díaz Hernández, D. M., Ruiz Acevedo, T. V., & Flores-Pacheco, J. A. (2020). Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de bluefields. *Nexo Revista Científica*, 33(02), 795–807. <https://doi.org/10.5377/nexo.v33i02.10810>
- Hijano, M. L. (2010). La importancia de la salud laboral docente: estudio de un caso concreto. *Espiral. Cuadernos del profesorado*. 5(5), 11-29. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3160631.pdf>
- Inguillay Lisbeth, Terrero Silvio, & López José. (2020). Vista de Ética en la investigación científica. *Revista Imaginario Social*. 3(1). <https://doi.org/10.31876/is.v3i1.10>
- Karjalainen, S., Brännström, J. K., Christensson, J., Sahlén, B., & Lyberg-åhlander, V. (2020). A pilot study on the relationship between primary-school teachers' well-being and the acoustics of their classrooms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17062083>
- Levandoski, G., Henrique, P., & Zannin, T. (2020). Calidad de Vida y Confort Acústico en el ámbito Educativo Ambientes de Curitiba, Brasil. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.030>
- Ley Orgánica de Salud, Pub. L. No. Ley 67, *Registro Oficial Suplemento* 423, 21 (2015). www.lexis.com.ec
- Mesa L. (2020). *Pérdida Auditiva en Maestros de Primaria*. Disponible en: <https://www.saera.eu/perdida-auditiva-en-maestros-de-primaria/>
- Mogollón, M., Zambrano, N., & Moncada, A. (2020). Efectos del ruido en la calidad vocal de docentes de instituciones educativas. *Revista de Investigación e Innovación En Ciencias de La Salud*, 2(1), 15–27. <https://doi.org/10.46634/riics.41>
- Morejón Esther. (2013). Contaminación ambiental por ruido, enfoque educativo para la prevención en salud. *Mendive*, 11(2), 206-212. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6320584>
- Pérez Rodrigo Carmen. (2012). Las revisiones sistemáticas: declaración PRISMA. *BMJ. Clinical Research Ed*, 339. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Puglisi, G. E., Cantor Cutiva, L. C., Pavese, L., Castellana, A., Bona, M., Fasolis, S., Lorenzatti, V., Carullo, A., Burdor, A., Bronuzzi, F., & Astolfi, A. (2015). Acoustic comfort in high-school classrooms for students and teachers. *Energy Procedia*, 78, 3096–3101. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.763>
- Rantala, L., & Sala, E. (2015). Associations between classroom conditions and teacher's voice production. *Energy Procedia*, 78, 3120–3125. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.767>
- Real Decreto 286/2006. (2006). *BOE-A-2006-4414-consolidado*. 60.
- Redman, Y., Vercelli, C., Cantor-Cutiva, L. C., & Bottalico, P. (2022). Work-Related Communicative Profile of Voice Teachers: Effects of Classroom Noise on Voice and Hearing Abilities. *Journal of Voice*, 36(2), 291.E17-291.E31. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.021>
- Vera Carrasco, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Rev Med La Paz*, 15(1), 63–69. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100010