



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

CARRERA: MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR,

NODALIDAD DISTANCIA

TEMA

**EVALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL Y SU EFECTO EN LA SALUD EN
OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA - 2023.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título *MAGISTER EN
HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL***

Línea de investigación: Salud y Bienestar Integral

AUTOR(A):

Nombres y Apellidos: Ing. Espinosa Iza Willian Paúl

DIRECTOR(A):

Nombres y Apellidos: Noroña Salcedo Darwin Raúl, PhD

Ibarra, 2024

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Yo, **Noroña Salcedo Darwin Raúl, Ph. D**, certifico que el Maestrante **Espinosa Iza Willian Paul** con cedula N° **1712823077** ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del Trabajo de Grado titulado:

EALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL Y SU EFECTO EN LA SALUD EN OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA - 2023.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en los Reglamentos de Titulación a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 06 días del mes de febrero del 2024

Director:

**NOROÑA SALCEDO
DARWIN RAUL**

Firmado digitalmente porNOROÑA SALCEDO DARWIN RAUL
DN: cn=NOROÑA SALCEDO DARWIN RAUL
gn=NOROÑA SALCEDO DARWIN RAUL c=Ecuador l=EC
Motivo:Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha:2024-04-15 20:44:06:00

.....

Noroña Salcedo Darwin Raúl, Ph.D

DEDICATORIA

*Dedico este proyecto de tesis a Dios
a mis hermanos y toda mi
familia ya que está conmigo
en cada paso que doy, cuidándome y
dándome fortaleza para continuar
hacia adelante en mis proyectos.*

*A mi familia, mi esposa María Belén
por su apoyo incondicional y
a mis hijos Isis y Alejandro por su
tiempo y comprensión.*

*En especial a mi padre
Sr. Víctor Manuel Espinosa
por su apoyo moral e incondicional
y por ser un ejemplo de vida.*

WILLIAN ESPINOSA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a la UTN por haberme dado la oportunidad de estudiar esta maestría y poder crecer profesionalmente.

A las empresas que me brindaron su apoyo para ejecutar esta investigación.

A mi Tutor Dr. Noroña Salcedo Darwin Raúl, Ph. D y a mi asesor Navarrete Arboleda Edmundo Ph. D por encaminarme de la mejor manera en el desarrollo de esta investigación.

A todos quienes me ayudaron y me acompañaron incondicionalmente, a mis amigos contratistas de trabajo que brindan los servicios en la constructora WSA y me dieron la oportunidad de trabajar junto a ellos y poderme desarrollar satisfactoriamente en el ámbito profesional.

¡GRACIAS A TODOS!

WILLIAN ESPINOSA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

TÉCNICA DEL NORTE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente Trabajo de Grado a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
Cédula de Identidad:	1712823077		
Apellidos y Nombres:	Espinosa Iza Willian Paul		
Dirección:	Quito / Av. Rios y pasaje A n2-223 sector la Tola (centro)		
Email Institucional:	wpepinosai@utn.edu.ec		
Teléfono Fijo:	022510218	Teléfono Móvil:	0984294911
DATOS DE LA OBRA			
Título:	Evaluación del ruido laboral y su efecto en la salud en operadores del área de producción de una industria - 2023.		
Autores (es):	Espinosa Iza Willian Paul		
Fecha: DD/MM/AA	22/04/2024		

SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
DIRECTOR:	Noroña Salcedo Darwin Raúl, Ph.D.

2.- CONSTANCIA

El Autor, Espinosa Iza Willian Paul manifiesta que la obra es objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo sin violar derechos de autor de terceros. Por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 22 días del mes de abril del 2024

Espinosa Iza Willian Paul
1712823077

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	1
1. Problema de investigación.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Justificación.....	10
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	17

2.1	Marco Teórico.....	17
2.2	Marco Legal	42
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO		46
3.	Metodología de la investigación.....	46
3.1	Diseño de la investigación	46
3.2	Enfoque y tipo de investigación.....	46
3.3	Descripción del área de estudio / Grupo de estudio.....	47
3.3.1	Población y muestra	47
3.3.2	Criterios de inclusión.....	49
3.3.3	Criterios de exclusión	49
3.4	Métodos de recolección de información	49
3.5	Técnicas e instrumentos de información.....	50
3.5.1	Técnica.....	50
3.5.2	Instrumentos	51
3.5.3	Método de análisis de datos.....	52
3.6	Consideraciones bioéticas.....	57
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		58

CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CONFIRMACIÓN DE LA MUESTRA ESTRATIFICADA	48
TABLA 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	53
TABLA 3. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE.....	55
TABLA 4. RESULTADOS SOCIO DEMOGRÁFICOS	58
TABLA 5. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LOS DATOS NUMÉRICOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO	60
TABLA 6. DETALLE DE LA EXPOSICIÓN DE RUIDO POR ÁREA	61
TABLA 7. RESULTADOS CUESTIONARIO GHQ-30	62
TABLA 8. TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE ÁREA DE ESTUDIO CON CASOS DE AUTOPERCEPCIÓN DE LA SALUD.....	63
TABLA 9. PRUEBAS DE NORMALIDAD PARA LA SEGUNDA VARIABLE	64
TABLA 10. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS A TRAVÉS DE LA RHO DE SPEARMAN	67
TABLA 11. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD Y EL RUIDO	68

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La percepción de un sonido es un componente fundamental en la vida del hombre. Hace posible la comunicación entre las personas puede poner en alerta ante un peligro o crear sensaciones de pérdida auditiva, sin embargo, el ruido no siempre es útil o placentero puede ser indeseado o fastidioso y se convierte en ruido. **OBJETIVO:** determinar el grado de influencia entre la exposición del ruido laboral en la autopercepción de la salud (en lo referente a síntomas psicossomáticos, ansiedad / insomnio, disfunción social de la actividad diaria y depresión) en una muestra de trabajadores operativos de tres áreas: construcción, textil y ebanistería. **METODOLOGÍA:** No experimental, transversal, descriptiva y correlacional. El muestreo fue estratificado aleatorio. A 108 personas se evaluó la presión sonora mediante la ISO 9612 (por tareas) con cinco mediciones por puesto de trabajo y en diferentes horarios. Por el otro lado, se caracterizó la autopercepción de la salud con base al Cuestionario GHQ-30. La hipótesis de investigación presumía correlación negativa entre el factor de riesgo y los niveles altos de salud mental. **RESULTADOS:** La prueba estadística utilizada fue la rho de Spearman con un nivel de significancia del 0,01. Como principales resultados, el área textilera y de construcción presentaron decibels superiores a los 85db en todas las tareas afectando el 58,3% de la población. De la misma manera, solo en estos dos grupos se registraron 71 casos de baja percepción de salud. La prueba correlacional comprobó la hipótesis de investigación siendo los síntomas psicossomáticos y la disfunción social las dimensiones de mayor afectación por la exposición al contaminante. **CONCLUSIÓN:** La exposición del ruido laboral explica al menos la tercera parte de todos los padecimientos de orden psicológico en las personas expuestas. Por lo tanto, la gestión técnica del agente permitirá mejoras y alivios significativos en el futuro.

Palabras claves: Exposición a ruido laboral, Salud mental, síntomas psicossomáticos, disfunción social.

Autor: Espinosa Iza Willian Paul

Correo: wpespinosai@utn.edu.ec

ABSTRACT

INTRODUCTION: The perception of sound is a fundamental component in human life. It makes communication between people possible, it can alert them to danger or create sensations of hearing loss, however, noise is not always useful or pleasant, it can be unwanted or annoying and becomes noise. **OBJECTIVE:** to determine the degree of influence between occupational noise exposure on self-perception of health (in relation to psychosomatic symptoms, anxiety/insomnia, social dysfunction of daily activity and depression) in a sample of operational workers from three areas: construction, textile and cabinetmaking. **METHODOLOGY:** Non-experimental, transversal, descriptive and correlational. The sampling was stratified random. 108 people had their sound pressure evaluated using ISO 9612 (by tasks) with five measurements per job and at different times. On the other hand, self-perception of health was characterized based on the GHQ-30 Assignment. The research hypothesis assumed a negative correlation between the risk factor and high levels of mental health. **RESULTS:** The statistical test used was Spearman's rho with a significance level of 0.01. As main results, the textile and construction area presented decibels higher than 85db in all tasks, affecting 58.3% of the population. Likewise, 71 cases of low perceived health were recorded in these two groups alone. The correlational test verified the research hypothesis, with psychosomatic symptoms and social dysfunction being the dimensions most affected by exposure to the pollutant. **CONCLUSION:** Exposure to occupational noise explains at least a third of all psychological disorders in exposed people. Therefore, the technical management of the agent will allow significant improvements and reliefs in the future.

Key words: Exposure to occupational noise, Mental health, psychosomatic symptoms, social dysfunction.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1. Problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema

La historia de los factores de riesgo físicos en el trabajo abarca una serie de eventos y desarrollos a lo largo del tiempo que han llevado a una mayor comprensión y regulación de los peligros físicos en el entorno laboral. El evento más trascendente que se cuenta es la Revolución Industrial acontecida en los siglos XVIII y XIX. Durante la Revolución Industrial, el trabajo en fábricas y minas estaba marcado por condiciones laborales peligrosas y poco reguladas. Los trabajadores estaban expuestos a una serie de riesgos físicos, como maquinaria no segura, ambientes ruidosos y polvorientos, y falta de protección contra accidentes (Smith, 2018).

Ya para la década de 1900, a medida que se reconocieron más ampliamente los riesgos asociados con el trabajo en la industria, comenzaron a surgir las primeras regulaciones laborales. Estas regulaciones incluían normas básicas de seguridad, como la prohibición del trabajo infantil y la implementación de límites de horas de trabajo. Treinta años más tarde se daría lugar el auge de los sindicatos y la creación de leyes laborales más sólidas que intensificaron los esfuerzos para abordar los riesgos físicos en el trabajo. Surgieron agencias gubernamentales, como la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en los Estados Unidos, para establecer estándares de seguridad en el lugar de trabajo (García, 2019).

Décadas más tarde, se establecieron regulaciones más estrictas en varios países para abordar peligros específicos, como la exposición a productos químicos tóxicos y radiación ionizante. Además, se enfocaron en la prevención de enfermedades ocupacionales, como la exposición al amianto y al plomo. En 1980 se promovió la ergonomía como un enfoque importante para abordar los riesgos físicos relacionados con la carga de trabajo, la postura y el diseño de herramientas y equipos. Esto ayudó a reducir lesiones por esfuerzo repetitivo y trastornos musculoesqueléticos (Fernández, 2020).

Y es así que el nuevo siglo XXI vino de la mano con la tecnología y la investigación científica que han contribuido a mejoras significativas en la seguridad laboral. Se han desarrollado sistemas de monitoreo y protección más avanzados, como sensores de seguridad en maquinaria, y se ha fomentado una mayor conciencia sobre la importancia de la salud ocupacional y la prevención de lesiones. Pandemia de COVID-19 (A partir de 2019): La pandemia resaltó la importancia de abordar los riesgos biológicos en el lugar de trabajo, incluida la necesidad de medidas de seguridad y salud específicas para proteger a los trabajadores de la exposición al virus en el entorno laboral (Neitzel, 2013).

A lo largo de la historia, ha habido un progreso significativo en la comprensión y la gestión de los factores de riesgo físicos en el trabajo. Este proceso ha llevado a la creación de regulaciones más estrictas, mejores prácticas de seguridad y una mayor conciencia de la importancia de la salud y la seguridad ocupacional en todos los sectores laborales (Tak, 2009).

En este trajinar de la historia, la exposición al ruido laboral ha sido uno de los contaminantes que mayor afectación ha presentado al trabajador, la productividad y al servicio que proveen muchas empresas a nivel mundial. El ruido industrial puede tener una serie de efectos adversos en la salud y el bienestar de los trabajadores. Estos efectos pueden variar en función de la intensidad, la duración de la exposición y otros factores individuales. Algunas de las formas en que el ruido industrial puede afectar a los trabajadores incluyen la pérdida de audición debido a la exposición continua a niveles altos que puede dañar permanentemente este sentido auditivo. Esto se conoce como pérdida de audición inducida por el ruido y puede ser irreversible. Los trabajadores que operan maquinaria ruidosa o trabajan en entornos ruidosos, como la construcción o la industria manufacturera, son especialmente vulnerables (Neitzel, 2013).

La exposición de este contaminante también se relaciona con estrés y fatiga. El ruido constante en el lugar de trabajo puede causar estrés y fatiga en los trabajadores. El estrés crónico relacionado con el ruido puede afectar la salud mental y aumentar el riesgo de problemas como la ansiedad y la depresión. El ruido también altera los procesos de comunicación. Esto puede llevar a malentendidos, errores y situaciones peligrosas en entornos laborales donde la comunicación efectiva es esencial (Basner, 2014).

Existe además una larga lista de enfermedades relacionados con este contaminante. Uno de estos óbices son los trastornos de sueño. La exposición al ruido durante el trabajo y, en algunos casos, incluso después de trabajar, puede interferir en el sueño de los trabajadores. El sueño

interrumpido o de mala calidad puede tener efectos negativos en la salud y el rendimiento laboral (Tak, 2009).

Otra línea importante son las enfermedades cardiovasculares. Se conoce que estos padecimientos están altamente relacionados con la exposición crónica al ruido industrial. El grado de exposición puede incrementar hasta en 30 veces más el riesgo de hipertensión y problemas cardiovasculares. Así también el estrés y la activación del sistema nervioso simpático desencadenados por el ruido pueden contribuir a estos problemas de salud (Baner, 2014).

Los problemas de concentración y rendimiento constituyen otro factor importante a la hora de estudiar este agente físico. El ruido constante puede dificultar la concentración y disminuir su rendimiento en tareas que requieren atención y precisión. De ahí su relación estrecha con los accidentes laborales (García, 2019).

Finalmente, es ampliamente documentado la relación que se tiene con problemas psicológicos de diferente índole. La exposición crónica al ruido en el trabajo puede aumentar el riesgo de problemas psicológicos como la irritabilidad, la ansiedad y la agresión, especialmente en entornos laborales muy ruidosos (Lusk, 1998).

Es importante destacar que la prevención y el control del ruido en el lugar de trabajo son esenciales para proteger la salud de los trabajadores. Esto puede incluir medidas como el uso de protectores auditivos, la ingeniería de control del ruido para reducir la emisión de ruido en la fuente

y la implementación de prácticas de trabajo seguras. También se deben seguir las regulaciones y normativas relacionadas con la exposición al ruido en el trabajo para garantizar un entorno laboral seguro y saludable (Seixas, 2003).

No obstante, resultan pocos los esfuerzos gubernamentales en la prevención y mitigación de este contaminante. Si bien en el país no se cuentan con estadísticas veraces que evidencien el deterioro que causa la exposición del factor de riesgo con indicadores de la salud; la OMS alerta a la comunidad con estadísticas perturbadoras. El 25% de los dos millones de muertes al año por accidentes laborales tienen como causa mediata la exposición del ruido. El 5% de las enfermedades reportadas anualmente (alrededor de un millón de casos) tienen como agente causal al ruido industrial (Rosen, 1987).

Es por eso que la presente investigación tiene el objetivo de determinar el grado de influencia que tiene la exposición del ruido laboral en la percepción de la salud de una muestra representativa de 122 trabajadores del sector metalmecánico de Quito – Ecuador. Los hallazgos que se presente en el estudio serán reportados para la adopción de medidas de mitigación – prevención que propendan el mejoramiento de la calidad de vida de toda la población.

1.2 Antecedentes

Báez (2018), en una investigación sobre la pérdida auditiva inducida por exposición sonora, cuyo objetivo fue asociar el contaminante con la percepción acústica; descubrió que la exposición tanto en magnitud como en tiempo suman una afectación exponencial de hasta 35 veces más

probabilidades con relación a personas no expuestas. La población fueron 109 trabajadores del área de las telecomunicaciones, de los cuales el 45% tuvieron hipoacusia sensorial. En este trabajo se concluye que la población afectada presenta una condición irreversible.

En el 2014, el instituto nacional de higiene (NIH) publica hallazgos que dan cuenta de la pérdida de la audición que sufren trabajadores de las áreas de construcción y producción industrial. La investigación cuyo objetivo era la identificación de la probabilidad de padecer sordera por exposición prolongada de más de 8 horas diarias, descubre que el sector de la manufactura el 13% de los colaboradores tienen pérdida permanente de audición con un odds ratio de 15,4 en comparación de las personas no expuestas a este agente. Se concluye que, la gestión de mitigación de exposición al ruido debe empezar por áreas sensibles como la metalmecánica, la manufactura y la construcción.

Por otro lado, el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional en sus siglas en inglés (NIOSH) para el año 2010, a través de un artículo científico, ratificaron el criterio predictivo del párrafo anterior. En este abordaje correlacional cuya meta era determinar otros padecimientos conexos a la hipoacusia inducida por ruido, se observa alteraciones cognitivas y psicológicas importantes en una muestra representativa de 223 trabajadores de diferentes áreas. Con una metodología transversal no experimental tuvieron como principales resultados que la exposición al ruido industrial tiene una probabilidad de ocasionar estrés laboral y ansiedad generalizada hasta 12 veces más.

Urbina (2015) analiza también las consecuencias de la exposición de los factores físicos (entre ellos el ruido) en centros de trabajo de electricidad, mecánica automotriz y metalmecánica. Descubre que si bien los registros se ubicaban bajo el umbral de los 85dB; las personas presentaban percepción de malestares no específicos como trastornos del sueño, fatiga y estrés laboral. Con una metodología documental llega a dar explicación de estas afectaciones. Indica que es la presencia del contaminante el que interviene en el desarrollo de estos tres padecimientos. Se concluye que no es suficiente con controlar el nivel de exposición sonora al límite permisible, sino que la ingeniería debe ir más allá, inclusive llegar a indicadores de confort acústico.

Así también de La Torre (2019), en una propuesta que buscaba determinar cómo la exposición al ruido industrial se relaciona con la pérdida de audición en personas dedicadas a la fabricación de cajas y otros productos de cartón, descubre nuevamente la relación causa – efecto entre presión y nivel sonoro con enfermedades en la audición. La metodología incumbió también el uso de la normativa NTP 270 con varias mediciones y el levantamiento de información a través de audiometrías. Se concluye que el impacto sonoro ocasiona rigidez en los esteriocilios del epitelio de la cóclea impidiendo la correcta conducción de los estímulos a través de los nervios auditivos.

Para Álvarez (2014), una de las áreas que mayor exposición muestran a los contaminantes físicos son las textileras. Cuando este autor buscó analizar la exposición de varios contaminantes de orden físico, descubrió que el más relacionado con la enfermedad fue la exposición al ruido. De hecho, en su estudio, el 48,8% de participantes registran padecimientos (la mayoría en oído). Le

siguen los riesgos por iluminación 31%, temperatura 25% y vibración 18%. Esto permite concluir que, en el orden de importancia, al menos en esta área de producción, se debe empezar por mitigar la exposición al ruido industrial.

Montes en 2012 buscó explicaciones de este fenómeno en operarios granjeros dedicados a la recepción de trigo y maíz (empresa de molinos en Latacunga). Con un diseño observacional y correlacional. Como principales resultados se cuenta que más de la mitad de la población (52 trabajadores) recibían la exposición de manera directa sin el uso de equipos de protección personal. De ellos el 15% presentaron sordera de entre moderada a grave. Como conclusiones se señalan que el uso de equipos de protección reduce significativamente el apareamiento de padecimientos acústicos en personal expuesto.

Con base a lo resumido anteriormente, Bello (1995) en una investigación que tenía como objetivo general realizar la identificación de riesgos laborales en una empresa textil y con una metodología no experimental y descriptiva; se obtuvo que el 48,5% de la población (123 personas), estuvieron afectadas por la exposición a ruido laboral siendo este el de mayor importancia desde el punto de vista de la prevención industrial. Se concluye, en este sentido, de la urgencia por mejorar las condiciones de trabajo y mitigar el contaminante desde la fuente (en la medida de lo posible); así como también realizar audiometrías para identificar de manera periódica el grado de afectación a la salud de los trabajadores.

Además, Pilco (2021) se propuso identificar las principales consecuencias que tiene el ruido laboral en una lista larga de trabajadores con diferentes salidas ocupacionales. La

metodología fue la revisión sistémica de Meta análisis. De 58821 trabajadores, cerca del 31% presentaron daño auditivo que responde a la exposición del contaminante desde una vista teórico causal. También se identificaron a los países que tuvieron la mayor cantidad de artículos científicos publicados relacionadas con esta temática. El Ecuador registró ser uno de los países con menor número de estudios sobre este fenómeno. Concluye el autor diciendo que es necesario que en el país se fomente una mayor investigación para la prevención y atención temprana de las molestias causadas sin dejar de olvidar la parte de gestión para la mitigación del contaminante.

Para continuar, Otárola (2016) determinó la magnitud con la que el ruido laboral incidía en el aparecimiento de traumatismo acústico con decibeles superiores a los 80 mediante un diseño documental y con base un análisis de las principales complicaciones reportados en trabajadores afiliados al seguro social durante el 2005. Como principales resultados, se observa que en las empresas no existe gestión que analice los resultados de exámenes y diagnósticos como mecanismo de prevención (solo el 15% de la industria ejecutan gestión de prevención en riesgos físicos), y que la condición más frecuente es la hipoacusia laboral. Se concluye que el fenómeno de la hipoacusia inducida por ruido laboral tiene graves consecuencias no solamente en la salud y calidad de vida de los operarios sino también en el aspecto económico de las empresas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar cómo la exposición a ruido laboral afecta en la percepción de la salud de 108 operadores del área de producción de tres diferentes empresas: textilera, construcción y ebanistería durante el año 2023 en Quito Ecuador.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la exposición y presión sonora del ruido laboral a través de la metodología de la nota técnica NTP 270 en tres empresas: textilera, construcción y ebanistería durante el año 2023 en Quito Ecuador
- Caracterizar la autopercepción de la salud de 108 operadores en lo referente a los síntomas psicossomáticos, disfunción social de la actividad diaria, ansiedad – insomnio y depresión; a través del test GHQ-30.
- Realizar comparaciones entre los tres sitios de trabajo en función de la exposición al ruido y la autopercepción de salud.

1.4 Justificación

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018), la tercera parte de los trabajadores del mundo (más de 100 millones de personas) trabajan expuestas a ruido y con condiciones deplorables. Se reporta que son poblaciones que sufren las peores condiciones laborales y ganan los salarios más bajos, tiene condiciones de riesgo, sin protección laboral y con

bajo acceso a derechos fundamentales. La población trabajadora del área de la construcción se caracteriza por tener un perfil sociodemográfico de vulnerabilidad, donde se encuentran adolescentes, tercera edad, migrantes e informalidad, en consecuencia, la ONU reporta que más de 170.000 trabajadores mueren cada año durante su jornada laboral (Escalona, 2018).

Por otro lado, la exposición a largo plazo a altos niveles de ruido en el entorno laboral puede tener efectos perjudiciales para la salud auditiva de los trabajadores. Sin embargo, en términos de mortalidad directamente atribuida a la exposición al ruido laboral, los casos son menos comunes y menos documentados en comparación con otros riesgos ocupacionales. No obstante, se estima que cerca del 12% de las enfermedades reportadas corresponden a la hipoacusia inducida por ruido (Montes, 2012).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se prevee que aproximadamente 466 millones de personas en todo el mundo presentan alguna forma de discapacidad auditiva, incluida la pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR). Sin embargo, no se proporciona una cifra específica para la prevalencia de la PAIR a nivel global. Las estimaciones vaticinan que las dos terceras partes de esta prevalencia estarían relacionados con las condiciones de trabajo.

En diferentes estudios y revisiones, se han encontrado tasas de prevalencia de la hipoacusia inducida por ruido que van desde un porcentaje bajo hasta tasas más altas en ciertos sectores de la industria y ocupaciones específicas. Algunas de las profesiones más afectadas por el ruido laboral comprenden la industria de la construcción. Los trabajadores de la construcción, como albañiles, carpinteros, soldadores y operadores de maquinaria pesada a menudo están expuestos a niveles

altos de ruido debido al uso de herramientas y equipos ruidosos en los sitios de construcción. El trabajar en esta salud ocupacional incrementa la probabilidad de afectaciones acústicas en un 20% (Pilco, 2021).

La Industria manufacturera como metalúrgica, textil, papelería y automotriz; experimentan valores superiores a los 85dB siendo la segunda profesión de mayor riesgo y con los registros más altos de afectación auditiva. Los trabajadores pueden estar expuestos a maquinaria y procesos ruidosos que generan altos niveles de ruido constante durante sus jornadas laborales. La tercera profesión corresponde a la Industria minera puesto que, los mineros están expuestos a niveles de ruido significativos debido a la maquinaria pesada, explosiones y otros procesos en las minas, lo que aumenta el riesgo de pérdida auditiva (Merino, 2006).

La mayoría de las muertes asociadas con el ruido laboral se deben a condiciones de trabajo específicas, como accidentes causados por la falta de audición, que son muy frecuentes en comparación con otros riesgos ocupacionales. La relación causa efecto del ruido en la generación de accidentes y errores humanos es alta. La gran mayoría de estudios indican que la relación entre el ruido y los accidentes laborales es compleja y multifactorial. Aunque el ruido en sí mismo no causa directamente accidentes laborales, contribuye en el 75% de los casos al afectar la comunicación, la concentración y los tiempos de reacción de los trabajadores (Montes, 2012).

El ruido laboral es un distractor por naturaleza. 8 de cada 10 accidentes laborales, se produjeron por la presencia persistente de ruido en el entorno laboral conllevando a errores y falta de atención. También complica la comunicación. El 50% de los siniestros tienen como causa la

imposibilidad de dialogar lo que provoca la necesidad de alzar la voz o repetir las instrucciones. Esto puede dar lugar a malentendidos o a la falta de comunicación clara teniendo como resultado los accidentes laborales. El ruido incrementa la probabilidad de fatiga y estrés hasta en 12 veces más inclusive en población administrativa. La exposición prolongada a niveles altos de ruido puede generar fatiga y aumentar los niveles de estrés en los trabajadores. La fatiga y el estrés crónicos pueden disminuir la capacidad de respuesta, la toma de decisiones y la coordinación, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes laborales (Bello, 1995).

Es importante también abordar el fenómeno del ruido laboral ya que interfiere con las señales de advertencia. El ruido fuerte puede dificultar la detección de señales de advertencia importantes en el entorno laboral, como alarmas de emergencia, señales visuales o sonidos de peligro. El 25% de retrasos en la respuesta o a la falta de seguridad adecuada son ocasionados por este contaminante (Pilco, 2022).

Hasta este punto se ha analizado con cifras la gravedad de los efectos del ruido laboral en la salud (enfermedad y accidentes) en algunas salidas ocupacionales. Pero este agente también ocasiona graves pérdidas económicas. El 10% de pérdida en accidentes laborales se encuentran en los costos de atención médica que comprende la pérdida de audición y otros trastornos relacionados (pagos por consultas médicas, pruebas audiológicas y tratamientos de rehabilitación) (Merino, 2006).

En segundo lugar, se encuentran las bajas laborales y ausentismo. Los problemas de salud asociados con la exposición al ruido, como la pérdida de audición y el estrés relacionado, pueden

llevar a incrementar la tasa de bajas laborales y ausentismo hasta en un 15% más. Esto puede resultar en pérdida de productividad y aumentar los costos para las empresas debido a la contratación y capacitación de personal de reemplazo (Henderson, 1995).

Así también, la persona expuesta al ruido laboral disminuye su productividad (alrededor del 20%) y la empresa puede enfrentar a pagar primas e indemnizaciones por el incremento de accidentes laborales, así como daños a la salud relacionados con la exposición al ruido en el trabajo. Pueden presentarse reclamaciones legales y demandas de indemnización. Estas reclamaciones generan costos adicionales incluyendo abogados, indemnizaciones y posibles multas o sanciones (Passchier, 2000).

Con base a las consideraciones anteriormente explicadas, la realización de un estudio de ruido laboral en la salud de los trabajadores adquiere mucha trascendencia para los colaboradores expuestos, la comunidad y las ciencias de salud ocupacional. En primera instancia se encuentra la protección de la salud. Al comprender y evaluar la presión sonora y el impacto en la pérdida gradual de la audición (contando también con otros padecimientos conexos de orden psicosocial); se podrán diseñar planes reales de mitigación del factor (Henderson, 1995).

Esto a la postre significará un mejoramiento en las prácticas de seguridad ocupacional debido a la información valiosa sobre las causas y los efectos del ruido. Con estos se diseñarán las medidas más efectivas para minimizar o eliminar los riesgos asociados con la exposición al ruido, como la implementación de controles ingenieriles, la educación y capacitación de los trabajadores, y la promoción del uso de protectores auditivos adecuados (Passchier, 2000).

Generación de conocimiento científico. La investigación sobre el ruido laboral contribuye al conocimiento científico en el campo de la salud ocupacional y la prevención de riesgos laborales. A través de este estudio y su publicación en revistas de alto impacto, se pueden obtener conclusiones y recomendaciones que guiarán tanto a los profesionales de la salud como a los encargados de formular políticas en la implementación de prácticas y regulaciones más adecuadas en el campo del ruido laboral (Azar, 2020).

Finalmente, la comunidad se verá favorecida dado que, al contar con información del fenómeno y medidas de control más eficientes, las condiciones negativas desaparecerán. El personal estará más sosegado y satisfecho. Se promocionará el trabajo seguro. El nivel de compromiso aumentará a la par de la satisfacción laboral.

La realización de este abordaje correlacional también permite dar cumplimiento normativo y legal a lo estipulado en la Constitución, Código Laboral y al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. Con el estudio no solo que se evalúa el grado de cumplimiento de estas normativas, sino que se refuerza el compromiso de toda la comunidad en cumplir y hacer cumplir la ley para el establecimiento de mejoras y la garantía de un entorno laboral seguro y saludable.

La investigación es factible puesto que se contó con todos los recursos humanos, financieros, técnicos y tecnológicos para el diseño, el levantamiento de información, el análisis de los datos y el reporte final del estudio.

Finalmente, el estudio fue viable puesto que se gestionaron todos los permisos por parte del comité de titulación de la Universidad Técnica del Norte, así como también de los tres centros de trabajo donde se levantó la información.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

Ruido Laboral

El ruido laboral se refiere al conjunto de sonidos no deseados o molestos presentes en el entorno de trabajo que pueden tener un impacto negativo en la salud y el bienestar de los trabajadores. Estos sonidos a menudo son el resultado de maquinaria industrial, equipos, procesos de producción y otros factores relacionados con el trabajo (Azar, 2020).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT): Ruido laboral se define como la existencia en el área de trabajo de escalas de sonido a manera de ruido (sonidos asincrónicos, sin ritmo) que, por su consecuencia y probabilidad de daño, puede ser perjudicial en forma de enfermedades y facilitación de accidentes laborales (Perez, 2019).

De acuerdo con la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA): El ruido laboral son sonidos propagados por las máquinas que se caracterizan por no poseer cadencia, compás, métrica o armonía. Esta singularidad al ser expuesto de una manera continua puede dar lugar a la pérdida de la audición por la sobre estimulación de las estructuras de audición del oído medio e interno (Broughton, 2022).

Estas definiciones proporcionan una comprensión general del concepto de ruido laboral, destacando su carácter no deseado, su potencial para causar daño auditivo y sus efectos negativos en la salud y el bienestar de los trabajadores. Es importante tener en cuenta que existen diferentes

perspectivas y enfoques en cuanto a la definición precisa del ruido laboral, y estas definiciones reflejan solo algunas de esas perspectivas (Shima, 2014).

El ruido industrial, también se refiere al ruido generado por actividades y procesos industriales en diferentes entornos laborales, como fábricas, plantas de producción, talleres, construcción y otras instalaciones industriales. Este tipo de ruido puede ser causado por maquinaria pesada, equipos de trabajo, herramientas industriales, procesos de fabricación y otras actividades relacionadas (Rosen, 1987).

El ruido industrial es característico por ser de alta intensidad y tener una amplia gama de frecuencias. Puede ser constante o intermitente, y su nivel varía dependiendo de la naturaleza y el tipo de proceso industrial que se esté llevando a cabo. La exposición prolongada y repetida al ruido industrial puede tener efectos perjudiciales en la salud y el bienestar de los trabajadores. La sordera inducida por ruido es uno de los principales problemas de salud asociados con la exposición al ruido industrial. Además, el ruido puede afectar la comunicación, provocar estrés, interferir con la concentración y el rendimiento laboral, y causar otros efectos negativos en la salud física y mental de los trabajadores (Seixas, 2003).

Nivel de Presión Sonora en el Trabajo

El ruido laboral también se puede definir en términos del nivel de presión sonora medido en decibelios (dB) en el lugar de trabajo. Cuando los niveles de presión sonora superan ciertos

límites seguros, se considera que existe una exposición al ruido laboral potencialmente dañina (Shima, 2014).

Exposición al Ruido en el Entorno Laboral

Esta definición se centra en la exposición de los trabajadores al ruido y cómo esta exposición puede afectar su salud. El ruido laboral puede causar pérdida de audición, estrés, fatiga, dificultades de comunicación y otros problemas de salud (Shima, 2014).

Factores Sonoros en el Trabajo

Son el conjunto de agentes que se enfocan en los factores específicos que contribuyen al ruido laboral, como maquinaria ruidosa, equipos de construcción, procesos de producción y otros aspectos del entorno laboral que generan ruido no deseado (Sen, 2012).

Medidas de Control del Ruido Laboral

Además de describir el problema, una definición de ruido laboral puede incluir medidas de control, como el uso de protectores auditivos, la ingeniería de control del ruido y la educación de los trabajadores para reducir la exposición al ruido y prevenir problemas de salud relacionados con el mismo (Sen, 2012).

Presión sonora

La presión sonora es una medida física que describe la variación de presión causada por una onda sonora. En otras palabras, es la cantidad de fuerza que ejerce el sonido sobre un área determinada (Das, 2016).

La presión sonora se mide en unidades de presión, como el Pascal (Pa) o el Decibelio (dB). El Pascal es la unidad básica de presión, y el Decibelio es una escala logarítmica que se utiliza para expresar niveles de intensidad sonora (Das, 2016).

El nivel de presión sonora se relaciona con la amplitud de la onda sonora, es decir, con la diferencia máxima de presión entre los puntos de mayor y menor presión de la onda. Cuanto mayor sea la amplitud de la onda sonora, mayor será la presión sonora y, por lo tanto, se percibirá como un sonido más fuerte (Toivonnen, 2019).

Es importante destacar que la presión sonora puede tener efectos perjudiciales en la salud auditiva y en el bienestar general de las personas. La exposición prolongada a niveles altos de presión sonora, como en entornos ruidosos o con ruido laboral, puede causar daño auditivo, estrés, dificultades de concentración y otros problemas de salud (Neitzel, 2005).

Ruido estable

El ruido estable se refiere a un nivel de ruido constante y continuo que no experimenta cambios significativos en su intensidad o frecuencia a lo largo del tiempo. En otras palabras, el

ruido estable se caracteriza por mantener un nivel de sonido constante y uniforme, sin fluctuaciones notables. Este tipo de ruido puede ser representado por una señal sonora que se mantiene en un nivel constante sin cambios significativos en su amplitud o características de frecuencia. Es diferente del ruido fluctuante, que muestra variaciones notables en su nivel de sonido a lo largo del tiempo (Saunders, 2009).

El ruido estable puede provenir de diversas fuentes, como el ruido ambiental continuo en áreas urbanas, el ruido de fondo en espacios interiores, o el ruido generado por equipos o maquinaria industrial que mantienen un nivel de sonoridad constante durante su funcionamiento (Saunders, 2009).

Aunque el ruido estable puede ser tolerable en algunos casos, especialmente cuando está dentro de los límites aceptables y no supera los niveles de exposición recomendados, aún puede tener efectos perjudiciales para la salud si la exposición es prolongada o si los niveles de sonido superan los límites seguros. Incluso un ruido estable puede contribuir a problemas como la fatiga auditiva o el estrés si la exposición es continua (Saunders, 2009).

Es importante tener en cuenta que la percepción del ruido y su impacto en los trabajadores pueden variar dependiendo de factores individuales y contextualizados. Para evaluar adecuadamente los efectos del ruido estable, es esencial considerar no solo la intensidad del sonido, sino también la duración de la exposición y las características específicas del entorno y las personas involucradas (Neitzel, 2005).

Ruido periódico

El ruido periódico se refiere a un tipo de ruido que exhibe una repetición regular de patrones en su amplitud, frecuencia o tiempo. A diferencia del ruido estable, que se mantiene constante, el ruido periódico muestra fluctuaciones periódicas en su nivel de sonido a lo largo del tiempo (Saunders, 2009).

El ruido periódico puede estar asociado con eventos cíclicos que generan perturbaciones regulares en el ambiente acústico. Esto significa que las variaciones en la amplitud o frecuencia del sonido se repiten en intervalos regulares y predecibles. Algunos ejemplos comunes de ruido periódico incluyen el ruido de maquinaria en funcionamiento, como motores, compresores o ventiladores, que generan sonido de forma repetitiva debido a su diseño o sistema de rotación. También pueden incluir el ruido producido por dispositivos de señalización, como alarmas, sirenas o timbres, que emiten sonidos intermitentes de acuerdo con un patrón específico (Kim, 2011).

Se debe tener en cuenta que el ruido periódico puede generar una respuesta auditiva y psicológica diferente en comparación con otros tipos de ruido. Las fluctuaciones regulares en el nivel de sonido pueden ser percibidas como más molestas o disruptivas, especialmente si están asociadas con eventos sorpresivos o si ocurren en momentos críticos para la concentración o el descanso (Baldasseroni, 2005).

La evaluación y el control del ruido periódico suelen requerir medidas específicas para mitigar su impacto, como la implementación de aislamiento acústico, el ajuste de la maquinaria

para reducir las fluctuaciones de sonido o el uso de protección auditiva adecuada (Baldasseroni, 2005).

Ruido aleatorio

El ruido aleatorio, también conocido como ruido no periódico o ruido estocástico, se refiere a un tipo de ruido que no exhibe patrones o estructuras repetitivas en su amplitud, frecuencia o tiempo. A diferencia del ruido periódico, el ruido aleatorio es impredecible y no sigue un conjunto de reglas o periodicidad discernible (Rugulies, 2019).

El ruido aleatorio es inherentemente irregular y cambiante. Puede presentar variaciones abruptas y no sistemáticas en su nivel de amplitud, frecuencia o duración. Este tipo de ruido puede ocurrir en una amplia variedad de contextos y puede ser generado por múltiples fuentes, como el ruido ambiental urbano, el ruido producido por procesos naturales, fluctuaciones en señales electrónicas, entre otros (Mirza, 2020).

La característica principal del ruido aleatorio es su falta de previsibilidad y repetitividad. No se pueden discernir patrones o estructuras significativas a simple vista o por medio de análisis sencillos. La variabilidad y la impredecibilidad del ruido aleatorio hacen que sea más difícil de analizar o modelar en comparación con el ruido periódico (Tingle, 2016).

En entornos laborales, el ruido aleatorio puede ser problemático, ya que puede interferir con las comunicaciones, dificultar la concentración y aumentar la fatiga auditiva en los trabajadores expuestos. Es importante evaluar y controlar adecuadamente el ruido aleatorio

mediante medidas de mitigación, como el uso de protectores auditivos, el aislamiento acústico de equipos o la pro El ruido de impacto se refiere a un tipo de ruido repentino, de corta duración y alta intensidad que ocurre como resultado de un evento o impacto brusco. Este tipo de ruido puede estar asociado con sonidos generados por objetos que chocan o caen, explosiones, golpes fuertes, disparos o cualquier otro evento que produzca un sonido de gran amplitud en un período de tiempo muy breve (Rabinowitz, 2007).

El ruido de impacto se caracteriza por su naturaleza súbita y su efecto instantáneo en el ambiente acústico. A menudo produce un sonido fuerte y de alta intensidad que puede resultar sorprendente o molesto para quienes lo escuchan. Debido a su brevedad y nivel de volumen, el ruido de impacto puede causar incomodidad, interrupción de actividades y, si se produce de manera repetitiva o en niveles muy altos, puede tener efectos adversos en la audición y la salud en general (Nelson, 2005).

En entornos laborales, el ruido de impacto puede ser común en sectores como la construcción, la industria manufacturera, la minería, entre otros. Conveniente es en este sentido, tomar medidas de control y protección adecuadas para reducir el impacto del ruido de impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores. Esto puede incluir el uso de protectores auditivos, el aislamiento acústico de áreas de trabajo, la implementación de medidas de prevención de accidentes o la reducción de la exposición al ruido a través de técnicas de ingeniería. gramación de tareas para minimizar la exposición (Masterson, 2013).

Sonómetro

Un sonómetro es un dispositivo de medición diseñado para cuantificar el nivel de presión sonora en el entorno. En otras palabras, se utiliza para medir y registrar el ruido o sonido presente en un lugar específico. Los sonómetros son instrumentos esenciales en el campo de la acústica y la ingeniería de sonido, y se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo la evaluación del ruido ambiental, la medición de ruido industrial, la verificación del cumplimiento de regulaciones de ruido y la evaluación de la exposición al ruido en el trabajo (Gyekye, 2016).

Los sonómetros constan de un micrófono que captura las señales acústicas y un sistema electrónico para procesar, amplificar y medir estas señales. Por lo general, muestran los resultados en decibelios (dB), que es la unidad de medida estándar para el nivel de presión sonora (Al-Kaisy, 2014).

Los sonómetros pueden registrar datos en tiempo real o realizar mediciones promedio durante un período específico. También pueden ofrecer una variedad de parámetros de medición, como niveles de ruido continuo equivalente (L_{eq}), niveles máximos (L_{max}), niveles mínimos (L_{min}), entre otros. Estos dispositivos son cruciales para evaluar y controlar el ruido en entornos industriales, urbanos, en la investigación acústica y en la gestión de la exposición al ruido en el trabajo (Cartwright, 2013).

Decibeles

Los decibeles (dB) son una unidad que se utiliza para medir la intensidad o nivel de sonido. El término "decibel" se deriva del apellido del científico Alexander Graham Bell, quien es conocido por su invención del teléfono. El nivel de sonido se mide en relación con un nivel de referencia establecido, que generalmente es el umbral de audición humana. El oído humano tiene una capacidad de audición muy amplia, desde sonidos muy suaves hasta sonidos extremadamente fuertes. El decibelio, en este sentido, es una escala logarítmica, lo que significa que los valores más altos no se interpretan simplemente como un aumento en la intensidad del sonido. En cambio, cada aumento de 10 dB representa un aumento de aproximadamente 10 veces en la presión del sonido. Por lo tanto, un sonido de 20 dB es 10 veces más intenso que un sonido de 10 dB, y un sonido de 30 dB es 100 veces más intenso que un sonido de 10 dB. Varios ejemplos de la presión sonora se presentan a continuación:

- Un susurro suave tiene un nivel de sonido de aproximadamente 30 dB.
- Una conversación normal tiene un nivel de sonido de alrededor de 60 dB.
- Una calle con mucho tráfico puede tener un nivel de sonido de alrededor de 80 dB.
- Un concierto de rock o una motocicleta acelerando pueden alcanzar niveles de sonido de 100 dB o más.

El nivel de sonido no es la única medida para determinar si un sonido es perjudicial para el oído. La duración de la exposición al sonido también es un factor importante. Por ejemplo,

incluso un sonido de 85 dB puede ser perjudicial si se escucha durante varias horas (Pelfrene, 2009).

Sonómetros integradores

Los sonómetros integradores-promediadores son equipos de medición utilizados para evaluar el nivel de ruido en un ambiente determinado durante un período de tiempo específico. Son herramientas importantes en el campo de la acústica y se utilizan en diversas aplicaciones, como inspecciones de ruido ambiental, control de ruido industrial, evaluación de la exposición al ruido en entornos laborales, entre otros (Wang, 2002).

Estos sonómetros se llaman "integradores-promediadores" porque realizan mediciones de sonido integrando la energía acústica a lo largo del tiempo y promediando los resultados para obtener un valor representativo del nivel de ruido en un período determinado. Esto es muy útil porque el nivel de ruido puede variar en el tiempo, y obtener un promedio ayuda a obtener una medida más precisa y significativa (Bohl, 2015).

Algunos de los parámetros que se miden y calculan utilizando sonómetros integradores-promediadores son:

1. Nivel de presión sonora (NPS o SPL, por sus siglas en inglés): Es el valor que indica la magnitud del sonido en un punto específico. Se mide en decibeles (dB) y se refiere a la presión del sonido en relación con un nivel de referencia.

2. Nivel de exposición sonora (LEX o LAVG, por sus siglas en inglés): Es una medida del nivel de sonido promedio acumulado a lo largo de un período de tiempo determinado. Se utiliza para evaluar la exposición al ruido en entornos laborales y otros entornos donde la exposición al ruido es relevante.

3. Curvas de ponderación de frecuencia: Los sonómetros integradores-promediadores aplican diferentes ponderaciones de frecuencia para tener en cuenta la sensibilidad auditiva humana. Por ejemplo, la ponderación A (dBA) se utiliza en muchas aplicaciones relacionadas con la evaluación del ruido ambiental y la exposición laboral al ruido (Sliwinska, 2012).

Dosímetros.

Los dosímetros son dispositivos utilizados para medir y registrar la exposición personal a niveles de ruido y radiación durante un período de tiempo específico. Estos dispositivos son especialmente importantes en entornos laborales donde existe el riesgo de exposición a niveles peligrosos de ruido o radiación (Sliwinska, 2012).

Cuando se habla de dosímetros, normalmente se hace referencia a dos tipos diferentes: dosímetros de ruido y dosímetros de radiación.

1. Dosímetros de ruido: Estos dosímetros miden y registran el nivel de ruido al que una persona está expuesta durante su jornada laboral. Son dispositivos portátiles que se pueden utilizar en el cuerpo o cerca del oído del trabajador. Los dosímetros de ruido proporcionan medidas precisas y detalladas de la exposición al ruido, incluyendo el nivel de presión sonora (dB) y la

duración de la exposición a diferentes niveles de ruido. Estos datos son importantes para evaluar y controlar los riesgos relacionados con la pérdida auditiva inducida por el ruido en el lugar de trabajo (Sliwinska, 2012).

2. Dosímetros de radiación: Los dosímetros de radiación miden y registran la dosis de radiación a la que una persona está expuesta. Estos dispositivos se utilizan en entornos donde hay exposición a fuentes de radiación ionizante, como en la industria nuclear, la medicina radiológica y la investigación científica. Los dosímetros de radiación pueden medir diferentes tipos de radiación, como rayos X, radiación gamma y partículas alfa y beta. Proporcionan información vital sobre la cantidad de radiación absorbida por una persona y ayudan a garantizar que se mantengan dentro de los límites de seguridad establecidos (Fransen, 2019).

Evaluación del ruido

1. Recopilación de datos: El primer paso es recopilar datos relevantes sobre el entorno en el que se va a realizar la evaluación del ruido. Esto incluye identificar el área específica de medición, la actividad o fuentes de ruido presentes, el horario de las mediciones y las características del entorno físico. Además, es importante tener en cuenta los requisitos y estándares internacionales de los umbrales máximos de 80dB (Fransen, 2019).

2. Ubicación de los puntos de medición: Con base en la información recopilada, se deben seleccionar y marcar los puntos de medición representativos para el monitoreo del ruido. Estos puntos pueden ubicarse en áreas donde las personas pasan la mayor parte del tiempo o cerca de

fuentes de ruido relevantes. En algunos casos, se puede utilizar una red de puntos de medición para obtener una imagen más completa (Fransen, 2019).

3. Registro de los niveles de ruido: Utilizando sonómetros integradores-promediadores, se registran los niveles de ruido en cada punto de medición durante un período de tiempo determinado, que generalmente es de 24 horas o más. Los sonómetros registran los datos de manera continua, lo que permite obtener un promedio y una comprensión más precisa de los niveles de ruido estables (Fransen, 2019).

4. Análisis de los datos: Una vez finalizada la recopilación de datos, es hora de analizar los resultados. Se pueden utilizar herramientas y software especializados para procesar y visualizar los datos registrados. Esto permite obtener información sobre los niveles de ruido promedio, los picos de ruido, la variación a lo largo del tiempo y la comparación con los límites de exposición establecidos (Fransen, 2019).

5. Evaluación de conformidad y recomendaciones: Finalmente, los resultados se evalúan en función de los límites de exposición determinados, como los establecidos por la legislación o normativas pertinentes. Si los niveles de ruido exceden los límites permitidos, se deben proporcionar recomendaciones y medidas de control para reducir la exposición al ruido (Fransen, 2019).

Con relación a la evaluación de los tipos de ruido, se deberá conocer la estabilidad del período (T), y realizar al menos cinco mediciones directas cada una de 15 segundos. Si el ruido

fuera periódico se realizarán tantas medidas como períodos se encontrarán en el lugar de trabajo tomando valores máximos y mínimos. Si la resta entre ambos es igual o menor a 2dB, el número de mediciones serán 3. Caso contrario se observarán 5 mediciones. En ruido aleatorio, el método directo abarca todo el intervalo y el método de muestreo se adjudica algunas mediciones de manera aleatoria (Fransen, 2019).

Por otro lado, el ruido de impacto será igual al que se estipula en el Real Decreto 1316/89 con registro de pico de la presión sonora más alta pudiendo llegar a los 140 dB con constante no que no exceda los 100 microsegundos. Finalmente, cada ciclo de trabajo deberá tener su correspondiente medición:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i T_i \cdot 10^{0.1 L_{Aeq,T_i}} \right)^{(1)}$$

En dónde :

- T : tiempo total del ciclo
- i: número de subciclos
- Ti: Tiempo década subciclo

Autopercepción de la salud

La autopercepción de la salud se refiere a la evaluación subjetiva que una persona hace de su propio estado de salud. Es la forma en que una persona percibe y evalúa su propio bienestar físico, mental y social (Sánchez, 2021).

La autopercepción de la salud es una medida importante dentro de la salud pública y la investigación médica, ya que proporciona información valiosa sobre cómo las personas se sienten con respecto a su salud y cómo perciben su calidad de vida (relacionado con el trabajo). No se basa únicamente en medidas objetivas, como los resultados de pruebas médicas o diagnósticos clínicos, sino que se centra en la experiencia y la perspectiva individual de cada persona (Sánchez, 2021).

La autopercepción de la salud puede influir en el comportamiento de las personas en relación con su salud, incluyendo sus decisiones sobre estilo de vida, búsqueda de atención médica y adherencia a los tratamientos. Además, puede afectar el bienestar emocional y el nivel de satisfacción general con la vida (Sánchez, 2021).

Bajo estos principios se desarrolló un cuestionario que evalúa dicho bienestar subjetivo que es el GHQ-30 (Cuestionario de salud general de Goldberg). El cuestionario GHQ-30 (General Health Questionnaire-30) es un instrumento utilizado para evaluar la salud mental y detectar posibles problemas emocionales o trastornos psicológicos en las personas. Fue desarrollado por los psicólogos Goldberg y Hillier en 1979 como una versión reducida del cuestionario GHQ-60 (García, 2019).

El GHQ-30 consiste en una serie de treinta preguntas diseñadas para explorar diferentes áreas de la salud mental, tales como el estado de ánimo, la ansiedad, la autoestima y el funcionamiento social. Las preguntas se estructuran en una forma de respuesta de "sí" o "no", en las que el individuo debe indicar cuál de las dos opciones es más adecuada para su situación. Las preguntas están diseñadas para abordar síntomas psicológicos comunes y evaluar aspectos como

la presencia de tristeza, estrés, dificultades para concentrarse, insomnio, pérdida de confianza en uno mismo, así como la capacidad para disfrutar de las cosas en la vida cotidiana (Martínez, 2020).

La puntuación del cuestionario GHQ-30 se calcula sumando los puntos asignados a cada respuesta positiva ("sí") y obteniendo una puntuación total que oscila entre cero y treinta. Generalmente, se utiliza un umbral de corte para clasificar a las personas como "casos" (con posible problema de salud mental) o "no casos" (sin problemas evidentes de salud mental) (López, 2018).

Es importante destacar que el GHQ-30 es un instrumento de cribado o detección inicial de posibles problemas de salud mental y no es un diagnóstico definitivo. Si una persona obtiene una puntuación alta en el cuestionario, se recomienda que busque la evaluación y el seguimiento de un profesional de la salud mental, como un psicólogo o psiquiatra, para un diagnóstico más preciso y una intervención adecuada (Sánchez, 2017).

El cuestionario GHQ-30 ha sido ampliamente utilizado en la investigación y en contextos clínicos y comunitarios para obtener una visión general de la salud mental de la población. Hay que conocer también que la autopercepción de la salud puede variar según diversos factores, como la edad, el género, las condiciones de vida, los antecedentes de salud, entre otros. Cada individuo puede tener su propia percepción única de su salud, que puede ser diferente de los juicios clínicos objetivos (Fernández, 2019).

En la investigación, la autopercepción de la salud se suele evaluar mediante cuestionarios o encuestas que solicitan a las personas que califiquen su salud en una escala o que describan su bienestar general. Estos instrumentos permiten recopilar datos sobre la autopercepción de la salud a nivel individual y a nivel de población, lo que es útil para estudios epidemiológicos y para comprender las necesidades y prioridades de salud de las comunidades (Sánchez, 2021).

Dimensiones de la autopercepción de la salud

Síntomas psicosomáticos

Los síntomas psicosomáticos son manifestaciones físicas o somáticas que pueden surgir como resultado de factores emocionales, psicológicos o mentales. Estos síntomas no tienen una causa médica orgánica directa, pero están relacionados con el estrés, la ansiedad, la depresión u otros trastornos emocionales. Cuando se experimenta emociones intensas o de estrés prolongado, el cuerpo puede reaccionar de diversas formas. Algunas personas pueden experimentar síntomas físicos que incluyen dolores de cabeza, dolores musculares, problemas digestivos, fatiga, dificultades respiratorias, palpitaciones, entre otros (García, 2019).

Es conveniente destacar que los síntomas psicosomáticos no deben confundirse con síntomas de enfermedades médicas genuinas. La conexión entre las emociones y los síntomas físicos se debe en parte a la interacción entre el cerebro y el cuerpo. El estrés y las emociones pueden desencadenar cambios fisiológicos en el sistema nervioso autónomo, que regula funciones

como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la respuesta inflamatoria y la función gastrointestinal (Martínez, 2020).

Cabe mencionar que los síntomas psicósomáticos pueden variar en intensidad y duración. También pueden ser intermitentes o crónicos. Algunas personas pueden experimentar síntomas muy pronunciados que interfieren significativamente en su vida diaria, mientras que otras pueden tener síntomas más leves (López, 2018).

El tratamiento de los síntomas psicósomáticos generalmente implica abordar tanto los aspectos emocionales como los físicos. Un enfoque multidisciplinario que incluya terapia de conversación, técnicas de relajación, cambios en el estilo de vida y, en algunos casos, medicamentos puede ser recomendado para ayudar a manejar los síntomas y abordar las causas subyacentes (Sánchez, 2017).

Ansiedad e insomnio

La ansiedad y el insomnio son dos problemas de salud relacionados entre sí, pero que también tienen características distintas. Por un lado, la ansiedad es una respuesta natural del cuerpo frente a situaciones que se perciben como amenazantes o estresantes. Es una emoción normal que para todas las personas. Sin embargo, cuando la ansiedad se vuelve excesiva, persistente y comienza a interferir en el funcionamiento diario, entonces puede considerarse un trastorno de ansiedad (Fernández, 2019).

Los trastornos de ansiedad se caracterizan por la presencia de preocupaciones excesivas, miedo irracional, inquietud, tensión muscular, irritabilidad, problemas de concentración y dificultad para relajarse. Estos síntomas pueden ser debilitantes y afectar la calidad de vida de la persona que los experimenta (Sánchez, 2021).

Por otro lado, el insomnio se refiere a la dificultad para conciliar el sueño, mantenerlo o despertarse temprano y no poder volver a dormir. Puede ser una condición transitoria o crónica. El insomnio puede ser causado por diversos factores, como el estrés, la ansiedad, los trastornos del sueño, los hábitos de sueño poco saludables o la presencia de otras condiciones médicas o psicológicas. El insomnio crónico puede tener un impacto significativo en la salud y el bienestar. Además de la dificultad para dormir, las personas con insomnio pueden experimentar cansancio, falta de energía, dificultad para concentrarse, cambios de humor y disminución del rendimiento laboral o académico (García, 2019).

Es importante destacar que la ansiedad y el insomnio a menudo se alimentan mutuamente. La ansiedad puede dificultar conciliar el sueño o mantenerlo, mientras que la falta de sueño adecuado puede aumentar los niveles de ansiedad. Esta relación bidireccional puede crear un ciclo negativo en el que los síntomas de ambos trastornos se agravan (Martínez, 2020).

Disfunción social en la actividad diaria

La disfunción social en la actividad diaria se refiere a las dificultades que una persona puede enfrentar al participar en interacciones sociales y realizar actividades en su vida diaria. Estas

dificultades pueden manifestarse en diferentes áreas, como en el trabajo, la escuela, las relaciones personales y en la comunidad en general (López, 2018).

La disfunción social puede tener diversas causas, como trastornos de ansiedad o depresión, trastornos del espectro autista, trastornos de personalidad, dificultades de comunicación, baja autoestima o timidez extrema, entre otros. Estas condiciones pueden interferir en la capacidad de una persona para relacionarse de manera efectiva con los demás, comprender las normas sociales, expresar sus emociones o establecer conexiones significativas (Sánchez, 2017).

Las manifestaciones de la disfunción social pueden variar ampliamente. Algunos ejemplos pueden incluir dificultades para iniciar o mantener conversaciones, ansiedad al interactuar con desconocidos, problemas para comprender el lenguaje no verbal o las normas de conducta social, aislamiento social, falta de habilidades sociales básicas, entre otros (Fernández, 2019).

Esta disfunción social puede tener un impacto significativo en la vida del trabajador, ya que las interacciones sociales son una parte fundamental de la existencia y el bienestar emocional. Además, puede dificultar el desarrollo de relaciones saludables, obtener y mantener empleo, progresar académicamente y participar plenamente en la comunidad (Fernández, 2019).

El abordaje de la disfunción social en la actividad diaria puede requerir una combinación de terapia psicológica, apoyo emocional, desarrollo de habilidades sociales y, en algunos casos, medicamentos recetados por un profesional de la salud. La terapia cognitivo-conductual, por

ejemplo, puede ayudar a identificar y cambiar patrones de pensamiento y comportamientos que contribuyen a la disfunción social (Sánchez, 2021).

Depresión

La depresión es un trastorno mental común y debilitante que afecta el estado de ánimo, los pensamientos y el comportamiento de una persona. Es más que simplemente sentir tristeza o tener días de desánimo pasajero. La depresión es una condición clínica prolongada que puede interferir significativamente en la vida diaria y en la capacidad de funcionar de manera adecuada (Sánchez, 2021).

Algunos de los síntomas comunes de la depresión incluyen: estado de ánimo deprimido persistente, tristeza o vacío; pérdida de interés o placer en actividades que antes se disfrutaban; cambios en el apetito o el peso (aumento o pérdida); trastornos del sueño, como insomnio o hipersomnia; sentimientos de fatiga o falta de energía; sentimientos de desvalorización o culpa excesiva; dificultad para concentrarse o tomar decisiones; pensamientos recurrentes sobre la muerte o el suicidio (García, 2019).

Los síntomas y la gravedad de la depresión pueden variar de una persona a otra. Algunas personas pueden experimentar solo algunos síntomas, mientras que otras pueden experimentar una variedad de síntomas que afectan su funcionamiento diario de manera significativa. La depresión puede tener múltiples causas, tales como factores genéticos, desequilibrios químicos en el cerebro, experiencias traumáticas, estrés crónico, factores ambientales y condiciones médicas subyacentes.

A menudo, la depresión es el resultado de la interacción compleja de múltiples factores (Martínez, 2020).

El tratamiento de la depresión puede incluir una combinación de terapia psicoterapéutica, medicamentos recetados por un profesional de la salud mental y cambios en el estilo de vida. La terapia cognitivo-conductual es una de las formas más comunes de terapia utilizadas en el tratamiento de la depresión (López, 2018).

Teorías

Una teoría científica relevante en el campo de la exposición al riesgo laboral es *la teoría de la prevención de los peligros ocupacionales*. Esta teoría se basa en la idea de que la exposición a riesgos laborales puede conducir a lesiones, enfermedades y accidentes laborales, y propone medidas de prevención para minimizar o eliminar estos riesgos (Jacobson, 2019).

La teoría se sustenta en tres principios fundamentales:

1. **Identificación de peligros:** El primer paso en la prevención de riesgos laborales es identificar y comprender los peligros a los que los trabajadores pueden estar expuestos en su entorno laboral. Esto implica una evaluación sistemática de los procesos de trabajo, en el caso particular la exposición a la presión sonora del ruido (Smith, 2018).

2. **Evaluación de riesgos:** Una vez que se han identificado los peligros, se debe llevar a cabo una evaluación de riesgos para determinar la probabilidad de que ocurran las hipoacusias y

otras afectaciones del oído. Esto implica considerar factores como la duración de la exposición, la magnitud del riesgo y la vulnerabilidad de los trabajadores (Smith, 2018).

3. Implementación de medidas preventivas: Basándose en la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, se deben implementar medidas de prevención para controlar o mitigar los riesgos identificados. Estas medidas pueden incluir modificaciones en los procesos de trabajo, la administración de controles técnicos adecuados, el uso de equipo de protección personal, la capacitación de los trabajadores y la implementación de políticas y procedimientos de seguridad (Smith, 2018).

La aplicación de la teoría de la prevención de los peligros ocupacionales implica un enfoque sistemático y proactivo para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. Esta teoría se ha utilizado ampliamente en la salud ocupacional y la seguridad laboral para prevenir accidentes, enfermedades profesionales y proteger la salud de los trabajadores (Smith, 2018).

En relación a la segunda variable, existen diferentes teorías y enfoques que intentan explicar la autopercepción de la salud. Uno de los enfoques más conocidos es el Modelo de Autopercepción de la Salud, desarrollado por Nola Pender en la teoría de promoción de la salud (Smith, 2018).

Según este modelo, la autopercepción de la salud se basa en tres componentes principales:

1. Componente de percepción de la salud: Esta parte se refiere a cómo una persona evalúa su estado de salud en relación con sus propios estándares. La autopercepción de la salud está influenciada por diversos factores, como la experiencia previa en relación con la salud, la información que se tiene sobre la propia salud y las comparaciones con los demás. Por ejemplo, una persona que ha tenido una buena salud en el pasado y sigue manteniéndola, es más probable que se perciba como saludable (García, 2020).

2. Componente de comportamientos de salud: Este factor se refiere a los comportamientos y decisiones que una persona toma en relación con su salud. Estos comportamientos incluyen la adopción de estilos de vida saludables, como una alimentación balanceada, la práctica de actividad física regular, evitar el consumo de sustancias nocivas, entre otros. La autopercepción de la salud está influenciada por la conciencia que tiene una persona sobre sus comportamientos de salud y su compromiso para mantener hábitos saludables (García, 2020).

3. Componente de factores influyentes: Esta dimensión considera los factores externos que pueden influir en la autopercepción de la salud de una persona. Estos factores pueden ser de naturaleza social, como el apoyo social que se recibe de la familia y amigos, la influencia de los medios de comunicación y la cultura en la que se encuentra la persona. También pueden ser factores psicológicos, como el nivel de autoestima y el grado de control percibido sobre la propia salud (García, 2020).

2.2 Marco Legal

La Constitución del Ecuador, en su artículo 373, aborda el tema de los factores laborales de riesgo físicos. Este artículo establece el derecho de los trabajadores a laborar en ambientes de trabajo seguros y saludables, así como la responsabilidad del Estado y de los empleadores de garantizar las condiciones adecuadas para el ejercicio de esta garantía.

A continuación, se presentan algunas de las disposiciones relevantes de la Constitución del Ecuador en relación a los factores laborales de riesgo físicos:

Artículo 373: Derecho a condiciones de trabajo adecuadas. Este artículo reconoce el derecho de los trabajadores a laborar en ambientes de trabajo seguros, saludables y libres de riesgos que puedan afectar su salud o integridad física. Los empleadores están obligados a adoptar medidas preventivas y de control de riesgos laborales, así como proporcionar los equipos de protección personal necesarios para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.

Artículo 378: Participación de los trabajadores en la gestión de riesgos. Por otro lado, bajo esta estipulación se establece que los trabajadores tienen derecho a participar en la gestión y control de los factores de riesgo que puedan afectar su salud y seguridad en el trabajo. Se reconoce su derecho a recibir información, formación y capacitación en materia de prevención de riesgos laborales, así como a formar parte de los comités de seguridad y salud en el trabajo.

En el Código del Trabajo del Ecuador se abordan diferentes aspectos relacionados con los factores laborales de riesgo físicos. Las disposiciones más relevantes de este cuerpo legal son:

Artículo 120: Obligaciones del empleador. Este artículo establece que el empleador tiene la obligación de adoptar las medidas necesarias para proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el desempeño de sus labores. Entre estas medidas se encuentran la identificación y evaluación de los riesgos laborales, la implementación de medidas de prevención y control de los riesgos físicos, y el suministro de equipos de protección personal adecuados.

Artículo 182: Derecho a trabajar en condiciones de seguridad e higiene. Este artículo garantiza el derecho de los trabajadores a laborar en ambientes de trabajo seguros, saludables y libres de riesgos físicos. El empleador está obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger a los trabajadores de los riesgos inherentes a su labor, evaluar y controlar los factores de riesgo físicos presentes en el lugar de trabajo.

Artículo 184: Identificación y control de los riesgos laborales. Este artículo establece que el empleador debe identificar y evaluar los factores de riesgo físicos presentes en el lugar de trabajo, así como implementar las medidas de control adecuadas para eliminar o reducir dichos riesgos. Además, se señala que el empleador debe proporcionar a los trabajadores la información y capacitación necesarias sobre los riesgos laborales y las medidas de prevención y protección.

Es esencial también tener en cuenta que además de estas disposiciones, el Código del Trabajo del Ecuador también contempla otros aspectos relacionados con los factores laborales de riesgo físicos, como la protección especial para trabajadoras embarazadas o en período de lactancia, la regulación de horarios y descansos para trabajos que implican riesgo físico, entre otros.

El Decreto Ejecutivo 2393, en su capítulo V acerca de los factores físicos manifiesta:

Artículo 53: El empleador deberá garantizar condiciones ambientales saludables en lo referente a ventilación, temperaturas abatibles y humedad. Con base a esta disposición se procurará que el lugar de trabajo cuente con un sistema de ventilación adecuado que promueva la circulación de aire fresco. Esto involucra la instalación y el mantenimiento regular de sistemas de ventilación, como ventilación mecánica, extractores de aire, o simplemente asegurarse de que haya suficientes ventanas abiertas para permitir la entrada de aire fresco. Adicionalmente, se tendrá que identificar y eliminar cualquier obstrucción en las salidas y entradas de ventilación para garantizar un flujo de aire óptimo. Además, se considerará la incorporación de purificadores de aire en áreas donde se generen contaminantes o partículas en el aire.

Artículo 54: En relación al calor se deberá asegurar de que la temperatura en el lugar de trabajo se mantenga dentro de los rangos establecidos por las regulaciones o normativas correspondientes. Estos rangos pueden variar dependiendo del tipo de actividad laboral y la ubicación geográfica. Se implementarán sistemas de calefacción y enfriamiento adecuados para mantener una temperatura confortable para los trabajadores. Esto puede incluir sistemas de aire acondicionado, calefacción por radiadores, etc.

En el artículo 55: La normativa ubica a los 85dB como parámetro dirimente en la exposición de 8 horas diarias. Se recomienda la evaluación de riesgos: Realizar una evaluación exhaustiva de los niveles de ruido presentes en el entorno de trabajo. Esto implica medir y registrar los niveles de ruido en diferentes áreas y actividades laborales para identificar las áreas de mayor exposición.

Esta gestión debe ir con el control en la fuente en el medio y en el trabajador. Las medidas de control técnico conllevan implementaciones de medidas técnicas, como el aislamiento y la insonorización de áreas de trabajo ruidosas, la instalación de barreras acústicas, paneles absorbentes de sonido, etc. Estas medidas ayudan a reducir la propagación del ruido y su impacto en otras áreas.

Otro aspecto es la organización del trabajo y los equipos de protección personal (EPP): Cuando las medidas anteriores no sean suficientes para controlar el ruido, se deben proporcionar EPP adecuados, como protectores auditivos (tapones para los oídos o orejeras) a los trabajadores expuestos a niveles de ruido elevados. Asegúrate de que los trabajadores reciban capacitación sobre el uso correcto de los EPP y que se les proporcionen opciones cómodas y adecuadas según su nivel de exposición.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3. Metodología de la investigación

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es observacional debido a que no se han manipulado las variables de manera intencionada, transversal dado que los datos fueron tomados en un momento dado (septiembre 2023), descriptivo puesto que se han caracterizado los datos numéricos (medidas de tendencia central – dispersión) y datos categóricos (frecuencias y porcentajes) de ambas variables; e inferencial debido a que fue confirmado el grado de relación estadística del factor en la salud del personal investigado mediante pruebas estadísticas no paramétricas.

3.2 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque es cuantitativo, por lo tanto, se toma como referencia las teorías de la prevención de peligros ocupacionales y el modelo de autopercepción de la salud para hipotetizar y deducir los resultados que han sido cuantificados mediante pruebas matemáticas. El tipo de investigación es básico. Se quiso validar y comprobar la vigencia de estas teorías para la descripción, explicación y predicción de la relación del ruido laboral y la afectación en la salud de trabajadores de 3 industrias.

3.3 Descripción del área de estudio / Grupo de estudio

3.3.1 Población y muestra

El universo estuvo constituido por 108 trabajadores. En tal virtud se calculó una muestra probabilística estratificada. La prueba probabilística estratificada no tiene un autor específico, ya que es un enfoque o método utilizado en la estadística y el muestreo probabilístico. La estratificación es una técnica en la que la población se divide en subgrupos homogéneos o estratos, y luego se selecciona una muestra aleatoria de cada estrato.

La estratificación probabilística tiene sus fundamentos teóricos en la inferencia estadística y la teoría del muestreo. Los primeros trabajos en el campo del muestreo estratificado se remontan a los estadísticos y matemáticos pioneros como Neyman, Cochran y Hansen. Estos investigadores desarrollaron y discutieron los conceptos y métodos del muestreo estratificado y su aplicabilidad en diferentes contextos. Con base a estos autores se calculó la muestra con base a la siguiente fórmula:

$$n_o = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

$$n^- = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o - 1}{N}}$$

Donde:

<i>Tamaño de la población</i>	N= 108
<i>prueba de nivel de confianza ($\alpha-1$)=95%</i>	Z= 1,96
<i>proporción</i>	P= 0,5
<i>varianza</i>	Q= 0,5
<i>error</i>	E= 0,05

$$n_o = \frac{3,84 (0,25)}{0,0025}$$

$$n_o = 384,16$$

$$n^- = 84,47$$

Al realizar el cálculo de la muestra, los sujetos a encuestar se registran 108 individuos. Para conocer el número exacto por área de producción, se multiplica el número total del universo de cada estrato por el coeficiente de estratificación. Este valor resulta del cociente de la muestra sobre el universo.

Área	N	Coeficiente de estratificación	Muestra estratificada
Construcción	45	0,721	45
Textileras	46	0,721	46
Ebanistería	17	0,721	17

Tabla 1. Confirmación de la muestra estratificada

Realizado esa operación, se conoce que se debe seleccionar de manera aleatoria de la industria de la construcción a 45 personas, de las textileras a 46 y de la ebanistería a 17

participantes. Para la selección de los trabajadores, se recurrió al programa de Microsoft Excel. En el listado del universo se ejecutó la forma =ALEATORIO (). Posteriormente, se ordenó de mayor a menor. Los primeros sujetos (46, 45 y 17) fueron escogidos para ser parte de la población final de estudio.

3.3.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron a todo el personal que se desempeñaba como trabajador de la construcción (peones, albañiles) de la textilera (operario) y ebanistería (carpinteros) con más de 6 meses de permanencia, relación de dependencia, tiempo de trabajo de 8 horas al día (exposición) y que hayan firmado el consentimiento informado.

3.3.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron al trabajador que al momento de la visita en campo para la recolección de información se encontraban ausentes por baja médica, vacaciones o proceso desvinculación. Se eliminaron a los sujetos que entregaron las encuestas de manera incompleta.

3.4 Métodos de recolección de información

Para el levantamiento de datos de la primera variable (medición/ evaluación del ruido laboral) y de la variable dependiente (autopercepción de la salud), se planificó en primer lugar una breve capacitación de 30 minutos en los cuales se explicaron y se dieron las instrucciones del procedimiento de recolección de datos. Para el caso de la medición del ruido, se identificaron las

áreas de las tres industrias, se seleccionó el sonómetro calibrado y los puntos de medición para efectuar la recopilación y análisis de datos. En la segunda variable, se entregó el cuestionario GHQ-30 a los participantes indicando la manera correcta y el uso de este predictor.

3.5 Técnicas e instrumentos de información

3.5.1 Técnica

La técnica utilizada para el caso del ruido laboral fue la observación con sonómetro. El método utilizado es la medición por tareas de la ISO 9612 asegurando que todas las contribuciones de ruido relevantes se incluyan en el período de medición. Se realizan 5 mediciones por cada puesto de trabajo por oído izquierdo y derecho en diferentes horarios (tres en mañana y dos en la tarde).

La medición de ruido laboral en decibeles y con filtro [A], Modo Slow9 se desarrollará siguiendo la metodología de la norma: Norma técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 9612 Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería (ISO 9612:2009, IDT), utilizando la estrategia basada en la jornada de trabajo. Las mediciones serán realizadas con un sonómetro integrado homologado y calibrado, en cumplimiento de la metodología aplicada.

Se aplicó la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo 2006. En la misma se indica que se debe realizar cinco mediciones en cada posición, la orientación del micrófono fue de 0,1 m y 0,4 m de la entrada del conducto auditivo externo, en ambos oídos, para todos los puestos. La duración para cada medición es de cinco minutos. Los

resultados de cada medición, para incluir al menos la L_p, A, eqT y, opcionalmente, el valor más alto $L_p, Cpeak$.

Para la variable dependiente, la técnica empleada fue la encuesta con base al cuestionario de autopercepción de la salud laboral GHQ-30.

3.5.2 Instrumentos

Sonómetro digital tipo II con, integrador con análisis de espectros, marca: CESVA, modelo: SC160, N/S: T236842. Cuenta con protector de viento trípode calibrador acústico y software capture studio para gestión de datos y fiabilidad del 0.89 Alpha.

Para la variable dependiente, se empleó el cuestionario de autopercepción de la salud GH30 que es un instrumento utilizado para evaluar la percepción que una persona tiene sobre su propia salud. Este cuestionario consta de 30 preguntas relacionadas con diferentes aspectos de la salud, como los síntomas psicosomáticos, la disfunción social de la actividad diaria, la ansiedad y el insomnio y la depresión.

El objetivo del GH30 es obtener información sobre cómo una persona se siente en relación con su salud en general. Al responder las preguntas, la persona debe evaluar su estado de salud en una escala de respuestas, que generalmente va desde "nada" hasta "mucho" o "siempre" hasta "nunca". Las preguntas incluidas en el cuestionario abarcan áreas como la calidad de vida, la presencia de síntomas físicos o emocionales, la limitación en las actividades diarias y el apoyo social percibido. El cuestionario GH30 ha sido utilizado en investigaciones y estudios de salud en

diferentes poblaciones, y su objetivo es proporcionar una medida cuantitativa de la autopercepción de la salud.

La administración y análisis de este cuestionario pueden proporcionar información útil para comprender cómo las personas perciben y experimentan su estado de salud, lo que puede ayudar a tomar decisiones informadas en la atención médica y mejorar la calidad de vida de los individuos. Para la calificación del instrumento, se suman las respuestas (escala de Likert) y se comparan con la tabla de baremos. El resultado final arroja criterios de casos de problemas de salud y no casos (situación ideal). El predictor también presenta un índice de confiabilidad de 0,83 que asegura su validez.

3.5.3 Método de análisis de datos

Operacionalización de variables

Variable Independiente	Dimensión	Escala	Umbrales	Baremo	significación	Técnica/instrumento	Población
Ruido laboral Sonido no deseado y excesivo presente en el entorno de trabajo. Este ruido puede ser generado por diversas fuentes, como maquinaria industrial, equipos de construcción, herramientas eléctricas, sistemas de ventilación, voces y conversaciones enérgicas, entre otros.	Presión sonora La presión sonora es una medida física que describe la variación de presión causada por una onda sonora. En otras palabras, es la cantidad de fuerza que ejerce el sonido sobre un área determinada.	La escala de decibeles (dB) Es una medida utilizada para cuantificar la intensidad o nivel de sonido. Se utiliza comúnmente en el estudio y la medición del ruido, tanto en el entorno laboral como en otros contextos.	De 10 a 30 dB	Muy bajo	No presentan exposición a ruido	OBSERVACIÓN / SONÓMETRO	108 TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN, TEXTILERAS Y EBANISTERÍA
			De 30 dB a 50 dB	Bajo			
			De 55 a 84 dB	considerable			
			De 85 dB a 100 dB	Alto ruido, daño en trabajador	Presentan exposición a ruido		
			De 100 dB a 120 dB	Muy alto			
			A partir de 120 dB	Umbral del dolor y hay riesgo de sordera			

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente

Variable Dependiente	Dimensión	Ítems	Escala de likert	Baremo	Técnica/instrumento	Población
	<i>Síntomas psicossomáticos</i>	1) Se ha sentido agotado y sin fuerza para nada			E 4	19

Variable Dependiente	Dimensión	Ítems	Escala de likert	Baremo	Técnica/instrumento	Población
<p>Autopercepción de la salud Valoración subjetiva que cada persona hace de su bienestar. Puede estar influenciada por diversos factores, como la experiencia personal, la cultura, los valores, la educación y las creencias individuales.</p>	Incluyen una amplia variedad de manifestaciones físicas que están relacionadas con el estrés, la ansiedad, la depresión u otros problemas emocionales.	2) ¿Ha sentido la sensación de estar enfermo?	(1) No (2) Como antes (3) Más que antes (4) Mucho más que antes	0- 7 puntos: No caso 8 o más puntos: Caso		
		3) ¿Ha tenido dolores de cabeza?				
		4) ¿Ha tenido pesadez en la cabeza o la sensación de que la cabeza le va a estallar?				
		5) ¿Se despierta demasiado temprano y ya no se puede volver a dormir?				
		6) ¿Al despertar se siente cansado?				
		7) ¿Se ha sentido lleno de vida y energía?				
	Ansiedad e insomnio Estado emocional caracterizado por sentimientos de preocupación, nerviosismo, inquietud y miedo. Es una respuesta natural del cuerpo ante situaciones percibidas como amenazantes o estresantes.	8) ¿Ha tenido dificultad para dormir o conciliar el sueño?	(1) No (2) No más que antes (3) Más que antes (4) Mucho más que antes			
		9) ¿Ha tenido dificultad para dormir de un jalón toda la noche?				
		10) ¿Ha pasado noches inquietas o intranquilas?				
		11) ¿Ha perdido el interés en su arreglo personal?				
		12) ¿Se ha preocupado menos su forma de vestir?				
		13) ¿Ha sentido que por lo general hace las cosas bien?				
	Disfunción social en la actividad diaria Implica dificultades en el ámbito social, como problemas en las relaciones interpersonales,	14) ¿Se ha sentido satisfecho por su manera de hacer las cosas?	(1) No (2) Como siempre (3) Más que siempre (4) Mucho más que siempre			
		15) ¿Se siente cariño y afecto por quienes lo rodean?				
		16) ¿Se lleva bien con los demás?				
		17) ¿Ha estado mucho tiempo platicando con los demás?				
		18) ¿Ha tenido miedo a decir ciertas cosas a la gente porque tiene la impresión de que va a hacer el ridículo?				

Variable Dependiente	Dimensión	Ítems	Escala de likert	Baremo	Técnica/instrumento	Población
	dificultades para comunicarse o para establecer y mantener vínculos sociales, así como dificultades para participar en actividades sociales.	19) ¿Ha sentido que esta jugando un papel útil en la vida? 20) ¿Se ha sentido capaz de tomar decisiones? 21) ¿Siente miedo ante todo lo que tiene que hacer?				
	Depresión Estado de ánimo persistente y duradero caracterizado por una profunda tristeza, desesperanza, desinterés y falta de energía. En el contexto del cuestionario, se evalúan los síntomas relacionados con la depresión como parte de la evaluación de la salud mental y emocional.	22) ¿Disfruta sus actividades diarias? 23) ¿Se ha sentido asustado y con mucho miedo sin que haya una buena razón? 24) ¿Ha tenido la sensación de que la gente se le queda viendo? 25) ¿Ha perdido la confianza y fé en sí mismo? 26) ¿Siente que no se puede esperar nada de la vida? 27) ¿Ha sentido que no vale la pena vivir? 28) ¿Ha pensado en la posibilidad de quitarse la vida? 29) ¿Ha pensado estar muerto y lejos de todo? 30) ¿Ha notado que la idea de quitarse la vida le viene repentinamente a la cabeza?	(4) Mucho más que antes (1) No, para nada (2) No creo (3) Alguna vez (4) Si			

Tabla 3. Operacionalización variable dependiente

El análisis de datos se fundamentó en tres tipos de estudios: transversal, descriptivo, correlacional. En primera instancia, se calcularon las frecuencias y porcentajes de las variables socio demográficas (edad, estado civil, tiempo de servicio y escolaridad). Posteriormente se hallaron las personas que estuvieron expuestas a más de 85 dB(A) así como también a los participantes que presentaban autopercepción negativa de la salud laboral. Hasta este punto se hizo uso de los datos categóricos ordinales. Para el segundo grupo de estudios, se utiliza los datos numéricos procedentes de la medición más alta de presión sonora y las valoraciones brutas del instrumento GH-30. Con estos datos se realiza el análisis de correlación con base a Spearman con un nivel de significancia del 0,01. Previamente se calcula la parametricidad de los valores de la segunda variable con la prueba de kolmogorov smirnov. Las hipótesis de investigación fueron las siguientes:

HI: los trabajadores expuestos a presiones superiores a los 85db obtendrán autopercepciones bajas de su salud (Correlación negativa).

Ha: los trabajadores expuestos a presiones superiores a los 85db obtendrán autopercepciones altas de su salud (Correlación positiva).

H0: no existe relación estadísticamente significativa entre exposición a ruido laboral con la autopercepción de la salud laboral.

Para finalizar, se calculó el coeficiente de determinación para conocer el porcentaje que la exposición de ruido responde a la baja autopercepción de salud.

3.6 Consideraciones bioéticas

El estudio está fundamentado en el protocolo de Helsinki (2023). En todo momento los participantes conocieron los alcances y propósitos de la investigación a través del consentimiento informado. Los resultados guardaron toda la reserva del caso. Finalmente, los principales hallazgos del abordaje han sido puestos en conocimiento de las autoridades de los tres centros de trabajo para la toma de decisiones que propenda al mejoramiento de la calidad laboral de toda la población.

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados socio demográficos

Los datos sociodemográficos estudiados fueron: área, escolaridad, estado civil, tiempo de permanencia y edad.

Tabla 4. Resultados socio demográficos

Área	Trabajadores=108	%
Carpinteros	17	15,7
Construcción	45	41,7
Textilera	46	42,6
Escolaridad		
Primaria incompleta	28	25,9
Primaria completa	30	27,8
Secundaria incompleta	24	22,2
Secundaria completa	26	24,1
Estado civil		
Casado	63	58,3
Soltero	38	35,2
Divorciado	4	3,7
Unión libre	2	1,9
Viudo	1	0,9
Tiempo de permanencia		
de 1 a 2 años	30	27,8
de 2 a 6 años	36	33,3
Más de 6 años	42	38,9
Edad (en años)		
16 - 20	11	10,2
21 - 30	29	26,9
31 - 40	24	22,2
51 - 60	26	24,1
más de 60	18	16,7

Fuente: Espinosa (2023).

El 24,1% de la población de trabajadores tiene completada la educación secundaria (bachillerato), y el 25,9% ni siquiera ha terminado la educación escolar. Esto indica que un porcentaje significativo de la población de trabajadores tiene niveles de educación más bajos de lo deseado, lo que puede afectar su capacidad para acceder a ciertos trabajos o para progresar en sus carreras. La baja escolaridad puede incidir en que los trabajadores no puedan progresar en sus carreras debido a que muchos empleadores requieren ciertos niveles de educación para ocupar puestos más avanzados. Las calificaciones educativas pueden ser un criterio de selección para ascensos o roles de liderazgo, y aquellos con menor educación formal pueden encontrar limitaciones en las oportunidades de avance en sus carreras. Además, la educación también puede influir en las habilidades y competencias necesarias para roles más altos, por lo que la falta de educación formal puede suponer una barrera para el progreso profesional. Es por eso que el trabajo en construcción, carpintería y textilería son a menudo marginados y excluidos.

Por otro lado, la mitad de la población están casados. Este dato proporciona información sobre el estado civil de este grupo de trabajadores en particular, lo que puede ser relevante para comprender sus necesidades, responsabilidades familiares y estabilidad emocional, elementos que pueden influir en su desempeño laboral, el grado de exposición a los contaminantes y en la toma de decisiones relacionadas con su trabajo. Más del 60% tienen edades entre los 20 a 60 años, y la mayoría cuentan con más de 6 años en funciones.

Resultado ruido laboral

Tabla 5. Resultados descriptivos de los datos numéricos de la medición de ruido

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Media		86,4942	1,00666
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	84,4986	
	Límite superior	88,4898	
Media recortada al 5%		86,5844	
Mediana		88,0900	
Varianza		109,443	
Desviación estándar		10,46150	
Mínimo		70,08	
Máximo		101,97	
Rango		31,89	
Rango intercuartil		17,19	
Asimetría		-,265	,233
Curtosis		-1,253	,461

Fuente: Espinosa (2023).

La desviación estándar de 10,4 en relación a la edad de los trabajadores indica que la edad de operarios en la muestra tiende a variar significativamente alrededor de la media. En otras palabras, las edades de los colaboradores en la muestra tienden a estar dispersas, lo que sugiere que hay una amplia gama de edades representadas, en lugar de tener un conjunto más homogéneo de edades. Este tipo de variabilidad puede ser importante al considerar políticas laborales, necesidades de capacitación o planificación de recursos humanos dentro de la industria de la construcción, textilera y ebanistería.

Tabla 6. Detalle de la exposición de ruido por área

Área	Ruido laboral		Total
	Expuesto	No expuesto	
Carpinteros	Fr 0	17	17
	% 0,00%	15,70%	15,70%
Construcción	Fr 33	12	45
	% 30,60%	11,10%	41,70%
Textilera	Fr 30	16	46
	% 27,80%	14,80%	42,60%
Total	Fr 63	45	108
	% 58,30%	41,70%	100,00%

Fuente: Espinosa (2023).

Los trabajadores de la industria textilera están más expuestos a niveles de ruido laboral que podrían afectar su salud auditiva en comparación con los trabajadores de la construcción y los carpinteros. El ruido excesivo en el lugar de trabajo, en este sentido, puede tener efectos negativos en la salud auditiva, el bienestar general y el desempeño laboral en el cual la Textilera es el sector más vulnerable. Por lo tanto, es importante establecer medidas de protección y cumplir con las normativas de seguridad para mitigar los efectos perjudiciales del ruido en el ambiente laboral con mayor cuidado en el sector textil.

Resultados de la autopercepción de la salud

Tabla 7. Resultados cuestionario GHQ-30

Autopercepción de la salud	Caso	No caso
Síntomas psicósomáticos	65 (60,2%)	43 (39,8%)
Ansiedad e insomnio	69 (63,9%)	39 (36,1%)
Disfunción social de la actividad diaria	62 (57,4%)	46 (42,6%)
Depresión	74 (68,5%)	34 (31,5%)
Total	71 (65,7%)	37 (34,3%)

Fuente: Espinosa (2023).

El 65,7%, de los trabajadores expuestos al ruido han experimentado percepciones negativas de su salud en términos de síntomas psicósomáticos, ansiedad, insomnio, disfunción social y depresión. Este hallazgo sugiere que la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede estar asociada con problemas de salud mental y física en esta población. Es importante abordar esta cuestión proporcionando un entorno laboral más seguro y saludable, así como ofreciendo apoyo para la salud mental a los trabajadores afectados. El 60,2% de los trabajadores reportan la presencia de síntomas psicósomáticos, es decir, experimentan manifestaciones físicas que son influenciadas por factores psicológicos o emocionales. Estos síntomas pueden incluir dolores de cabeza, fatiga, problemas estomacales u otros malestares físicos que tienen una causa emocional o mental.

El 63,9% de los trabajadores en la muestra han informado la presencia de ansiedad e insomnio. A la luz de estos resultados, se sugiere que una proporción significativa de trabajadores experimentan niveles elevados de ansiedad y dificultades para conciliar el sueño. Este tipo de impacto en la salud mental y el sueño puede tener un efecto negativo en el bienestar general de los

trabajadores. El 57,5% de los colaboradores expuestos al ruido experimentan algún nivel de disfunción social en su actividad diaria. La disfunción social puede manifestarse en dificultades para interactuar con otros, participar en actividades sociales o mantener relaciones interpersonales de manera efectiva.

El 68,5% de los constructores, carpinteros y trabajadores han revelado la presencia de síntomas de depresión. Este indicador sugiere que una proporción significativa del personal investigado experimenta síntomas asociados con la depresión, lo que puede tener un impacto negativo en su bienestar emocional y su capacidad para desempeñarse en el trabajo (haciéndoles más vulnerable a la exposición de ruido).

Tabla 8. Tabla de contingencia entre área de estudio con casos de autopercepción de la salud

Área	Caso	No caso	Total
Carpinteros	Fr 1	16	17
	% 0,90%	14,80%	15,70%
Construcción	Fr 35	10	45
	% 32,40%	9,30%	41,70%
Textilera	Fr 35	11	46
	% 32,40%	10,20%	42,60%
Total	Fr 71	37	108
	% 65,70%	34,30%	100,00%

Fuente: Espinosa (2023).

De los 71 casos de mala percepción de la salud que corresponde al 65,7% de la totalidad de los participantes, 35 se relacionan con la construcción, 35 con el área textil y 1 caso con la ebanistería. De esta manera se ratifica una jerarquía de vulnerabilidad entre las tres áreas de análisis en la cual la construcción y Textilera alcanzan valoraciones negativas: Ssu salud no es óptima, ya

sea en términos de bienestar físico, mental o social. Esto puede manifestarse como sentirse constantemente fatigado, experimentar dolores físicos, tener dificultades emocionales o sociales, entre otras manifestaciones.

Análisis correlacional

Tabla 9. Pruebas de normalidad para la segunda variable

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Autopercepción de la salud	,119	108	,001	,915	108	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Espinosa (2023).

Antes de la comprobación de hipótesis, y tomando en cuenta el diseño metodológico, se procedió a determinar la parametricidad de la sumatoria bruta (escala de Likert) de la encuesta de percepción de la salud. Por el número de sujetos (mayores a 30) se utiliza la prueba de Kolmogorov Smirnov. La significancia asintótica menor al 0,05 confirma que la curva de distribución es no normal. Con este dato se conoce que la prueba correlacional para comprobar la H0 debe ser la Rho de Spearman.

Discusión

En los últimos cinco años han sido abundantes los estudios que han encontrado relación entre la exposición del ruido laboral y los efectos en la salud. Uno de ellos es el realizado por

McBride (2019) cuyo objetivo fue determinar la inferencia entre presión sonora y la salud en trabajadores de la construcción. En primer lugar, es interesante comparar que se utiliza el mismo abordaje metodológico (normativa) y el diseño transversal con tres mediciones en sonómetro y dosímetro. Para la salud se emplea el cuestionario de percepción de salud. Los resultados arrojan, al igual que en este estudio, una marcada relación entre la presencia del contaminante con unas 5,5 veces mayores probabilidades de contraer hipoacusia inducida por ruido.

A la luz de estos resultados, se reafirma el esquema interpretativo del marco teórico y de la ubicación en 85 decibeles de las normativas nacionales y extranjeras, dado que la presencia, intensidad y tiempo de exposición llegan a doblar la resistencia de las estructuras anatómicas del oído interno. Bajo esta misma premisa, en la investigación de Tak (2018), se constata no solamente la relación entre exposición y salud sino con un incremento constante de dolor. De hecho 2 de cada 5 trabajadores reportaron dolor en oído en las primeras horas de la mañana. Esta información coincide con las tablas descriptivas y con la presencia de autopercepción de dolor de las tablas 2 y 3.

En otra investigación conducida por Lie (2016) en trabajadores de transporte (trenes), a más de encontrar inferencia significativa entre ruido y pérdida de la audición, se evidencia graves problemas en la comunicación e irritabilidad manifiesta. Estos óbices han ocasionado el 33% de accidentes entre los cuales se lamenta la muerte de 5 trabajadores (atrapamientos en las vías del tren). Al respecto, la presente investigación no cuenta con datos que relacionen o expliquen el nivel de accidentabilidad que estaría asociado con la exposición de ruido, no obstante se podría convenir

que las cifras dan cuenta de una realidad similar en la que la tercera parte de accidentes estarían relacionados directa e indirectamente con la exposición del ruido laboral

En todo caso, los resultados y comprobaciones de hipótesis de las investigaciones de McBride (2019), Tak (2018) y Lie (2016); así como en la presente, ratifican los esquemas interpretativos de la teoría del estrés por ruido a la cual se acoge esta obra. En todas estas investigaciones el tiempo de exposición resulto especialmente nocivo con probabilidades de generar sordera con una asociación de hasta 5 OR. Es así que la activación del sistema nervioso autónomo, la liberación de cortisol, la interferencia en desempeño y comunicación, el impacto en la salud y afectaciones en sueño – fatiga, son las consecuencias más prevalentes en cada uno de los casos.

Para Sliwinska (2018) el ruido es uno de los contaminantes más nocivos en trabajadores de la construcción ya que en el 85% de los casos ocasiona pérdida de audición. Indicadores similares se obtuvieron en investigaciones de hipoacusia como los conducidos por Williams (2019) en el mismo grupo ocupacional. No se encontraron en las fuentes de consulta primaria estudios que contrastaran los resultados presentados tanto en las tablas descriptivas como inferenciales. Como limitaciones del estudio se puede estimar que no se realizaron asociaciones con otros factores sociodemográficos como la edad, el tiempo de servicio y el género (que son fenómenos importantes a la hora de establecer medidas de mitigación) ni tampoco se precisan acciones explicativas que descubran el involucramiento estadístico que tienen cada uno de estos factores

intervinientes. Queda entonces como futuros esfuerzos investigativos realizar estas comprobaciones en estudios ulteriores.

Comprobación de hipótesis

Con el objetivo de rechazar la hipótesis nula: no existe relación estadísticamente significativa entre la exposición del ruido laboral y la autopercepción de la salud, se emplea la correlación de Spearman con un nivel de significancia del 0,01.

Tabla 10. Comprobación de hipótesis a través de la Rho de Spearman

Correlaciones				
			Decibeles Presión sonora	Autopercepción de la Salud
Rho de Spearman	Decibeles presión sonora	Coefficiente de correlación	1,000	-,567**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	108	108
	Autopercepción de la salud	Coefficiente de correlación	-,567**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	108	108

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Espinosa (2023).

A la luz de los resultados, el coeficiente de 0,000 ratifica existencia de inferencia estadística. Se rechaza la hipótesis nula y se confirma la hipótesis de investigación (las personas expuestas a ruido laboral presentan mayor afectación en la autopercepción de su salud). El coeficiente llega -0,567. Este dato indica una correlación negativa moderada. El coeficiente de

determinación (cuadrática del coeficiente de correlación) asciende a 0,321. Al transformar este valor a registro porcentual se obtiene el 32,1%. Esto quiere decir que, la exposición de ruido laboral responde hasta el 32,1% de los problemas de salud. Si de alguna manera se pudiera disminuir la presión sonora del ruido se estaría mejorando la salud mental de los trabajadores hasta en el 32,1%. Se lograría responder de esta manera, a las principales quejas con respecto al estado de ánimo, la ansiedad, la depresión, la autoestima y el bienestar general.

Tabla 11. Coeficiente de correlación entre las dimensiones de la percepción de salud y el ruido

			Síntomas psicosomáticos	Ansiedad e insomnio	Disfunción social de la actividad diaria	Depresión
Rho de Spearman	Db Ruido	Coeficiente de correlación	-,341**	-,203*	-,247**	-,239*
		Sig. (bilateral)	,000	,035	,010	,013
		N	108	108	108	108

Fuente: Espinosa (2023).

Realizando un análisis correlacional con base a las cuatro sub dimensiones de la percepción de la salud, se observa que únicamente en dos de las cuatro dimensiones se rechaza la hipótesis nula: síntomas psicosociales (0,000) y disfunción social de la actividad diaria. En ambos casos la correlación presentada es negativa baja. Esta información clarifica las acciones futuras que se deben realizar en los grupos vulnerables: construcción y Textilera. El trabajo técnico mitigando la presión sonora en estos dos grupos permitirá que se mejore el 11,6% de los síntomas psicosomáticos y el 6,1% de la disfunción social de la actividad diaria. Los síntomas

psicosomáticos que se aliviarán serán los dolores de cabeza, la tensión, el estrés, la ansiedad y migrañas. Así también los malestares gastrointestinales, dolor abdominal, náuseas, diarrea o estreñimiento. Además, los problemas de la piel, dolores musculares, tensión muscular en el cuello, espalda u hombros.

Se mejorará, finalmente, las dificultades significativas que una persona puede experimentar al participar en interacciones sociales, tanto en entornos laborales como en la vida cotidiana. Estas dificultades pueden ser evidenciadas actualmente en muchas situaciones sociales, lo que puede afectar la capacidad de una persona para llevar a cabo tareas y funciones diarias de manera efectiva.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La exposición del ruido laboral afecta de manera significativa en la salud de los trabajadores que laboran en el área de la construcción y en la producción textil. Los registros estadísticos indican que el estado de ánimo, la ansiedad, la depresión, la autoestima y el bienestar general responden de manera directa a la presión sonora de más de 85 dB(A). El análisis correlacional realizado indica que, de efectuar mejoras para alcanzar la mitigación del contaminante, la tercera parte de los síntomas psicosomáticos y de la disfunción social de la actividad diaria de las dos áreas de exposición (construcción y textileras), se solucionarán.
- Por un lado, las quejas de dolores de cabeza, cuello, tensión, migrañas, afectaciones musculares y malestares gastro intestinales; al comprobarse su relación directa con el ruido laboral, irán desapareciendo permitiendo al trabajador concentrarse en su trabajo y aumentando así la calidad de vida, el bienestar subjetivo y disminuyendo la probabilidad de accidentes. Así también, se ratifica los esquemas interpretativos que indican relación entre exposición de ruido y disfunción social de la actividad diaria. Si se logra controlar el contaminante, se estaría resolviendo los graves problemas generados por la falta de trabajo de equipo, el poco compromiso laboral, los conflictos interpersonales y la deficiente comunicación.
- A la postre, la resolución de estos conflictos servirá para que agentes eugenésicos como las redes sociales de apoyo, autoestima y compromiso generen mayor sentido de pertenencia y

bienestar. Dentro de este mismo orden de criterios, es necesario indicar que existe un trabajador carpintero que no está expuesto a ruido pero que sí presenta niveles bajos de percepción de la salud. En este caso, queda claro que los factores desencadenantes de esta condición no presentan un origen laboral.

- Con base a la metodología de la nota técnica NTP 270 se evaluaron la exposición y presión sonora del ruido laboral en tres empresas: textilera, construcción y ebanistería. Se realizaron 5 mediciones durante la jornada de trabajo y se escogió el nivel sonoro más alto. Un poco menos de la mitad de la población presentó exposición a ruido laboral con una presión sonora que excedía el umbral de los 85 decibeles. El grupo de los carpinteros no presentó exposición alguna. De acuerdo a la literatura científica, es común que los operarios de la construcción y del área textil estén expuestos a decibeles más altos debido a la naturaleza de sus condiciones de trabajo como por ejemplo el uso de maquinaria industrial.
- El nivel de exposición sonora para el grupo del área textil y construcción se ubicó dentro de los valores promediales en relación con estudios de ruido en poblaciones similares correspondientes a investigaciones de los últimos cinco años. A esto hay que sumar a que estos dos grupos ocupacionales presentaron el nivel socio económico y escolar más bajo con nula formación profesional. Con base a Pinto (2002), su estado nutricional no es el adecuado, presentan afectaciones en la salud con una calidad de vida baja y experimentan gran rotación / falta de estabilidad laboral. Todos estos factores anteriormente especificados incidirían en su auto percepción de la salud.

- Otra de las razones por las cuales los trabajadores del área textil y de la construcción tuvieron mayor exposición de ruido (y bajos niveles de salud como se verá más adelante), es por la naturaleza de las tareas entre las cuales se anotan: presiones alteradas, condiciones térmicas, manejo de electricidad, levantamiento y manejos de cargas, operación de maquinaria pesada, trabajo en alturas, excavaciones y espacios confinados.
- En este sentido, la evaluación de la autopercepción de la salud en lo referente a síntomas psicosomáticos, disfunción social de la actividad diaria, ansiedad – insomnio y depresión, estuvo caracterizada por bajas percepciones especialmente en estos dos grupos (textileras y construcción). Se excluye de presencias de casos al grupo de la ebanistería puesto que se registró un solo individuo con baja percepción de salud y al no estar expuesto al ruido laboral, se concluye que su padecimiento es de origen extralaboral. La prevalencia de los síntomas psicosomáticos, la ansiedad e insomnio, la disfunción social de la actividad diaria y la depresión obedecen a parámetros esperados en otras investigaciones actuales.
- Ahora bien, el análisis correlacional con el coeficiente de determinación indica que estas afectaciones de la salud obedecen únicamente al 32,1% de la exposición de ruido laboral. La evidencia científica puede llegar a explicar que, muy probablemente el resto del valor porcentual se deba a factores intralaborales tales como: gestión de seguridad / salud y de talento humano precarios, actividades productivas complejas, ritmo de trabajo no planificado y apresurado, factores psicosociales de riesgo a la salud, factores ergonómicos y existencia de trabajadores multifunción o polivalentes.

- Además, el plan de mitigación debe estar enfocado en tres aristas importantes. El primero en tratar de contener al contaminante desde su fuente, medio y trabajador (mediante equipos de protección personal, adiestramiento y capacitación). En segundo orden dotar de los principios de autocuidado a la salud a toda la población de estudio. Finalmente, desarrollar estrategias para contener los síntomas psicosomáticos y la disfunción social de la actividad diaria.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar una línea base a través de los resultados obtenidos en la presente investigación. Sobre estos indicadores, se podrá ir monitoreando mejoras en la evaluación del estado de ánimo, ansiedad, depresión, autoestima y bienestar general.
- Controlar el contaminante acústico en los trabajadores del área textil y construcción desde su fuente, medio y al trabajador. En el caso de equipos de protección personal, hacer el análisis técnico en la adquisición de los implementos que permita disminuir el nivel de presión sonora a umbrales tolerables. Brindar capacitación y adiestramiento en la utilización de los equipos.
- Pasado los seis meses de realizar las modificaciones físicas tanto en las condiciones del trabajo de los dos grupos vulnerables como la adquisición de EPP o las reingenierías de proceso (según sea el caso); evaluar la sintomatología psicosomática, la ansiedad e insomnio, la disfunción social de la actividad y la depresión. Hallar las diferencias entre la primera y la segunda medición y proponer nuevos planes de acción.
- Remitir a las personas que obtuvieron percepciones bajas de salud al especialista para realizar estudios ulteriores que confirmen o descarten la presencia de enfermedades mentales como la

depresión mayor y la ansiedad. Realizar un seguimiento a las personas que presentan depresión.

- Analizar los dolores musculares y de cabeza que han sido reportados en el estudio. En el caso de existir factibilidad, realizar ejercicios de estiramiento y de gimnasia laboral.
- Desarrollar un programa de salud ocupacional para la formación de competencias de autocuidado a la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuerdo Internacionales 584 y 957. (01 de Octubre de 2005). Disposiciones generales.

Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de www.trabajo.gob.ec:
<http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Instrumento-Andino-Decisi%C3%B3n-584-y-Reglamento-del-Instrumento-957.pdf>

Agrawal, Y., Platz, E. A., & Niparko, J. K. (2009). Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics among US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Archives of Internal Medicine*, 169(10), 926-933.

Agrawal, Y., Platz, E. A., & Niparko, J. K. (2009). Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics among US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Archives of Internal Medicine*, 169(10), 926-933.

Al-Kaisy, S., & Fernández, L. C. (2014). Psychosocial risks in the construction industry. In *Psychosocial Impact of Polygenic Inheritance on Mental and Emotional Behavioral Patterns* (pp. 356-373). IGI Global.

Álvarez N. (2014). Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. Obtenido de bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf.

- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. En A. Constituyente, Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.
- Azar, A., Westerlund, H., Tenenbaum, A., & Melamed, S. (2020). Traffic noise exposure and incident ischemic heart disease: A longitudinal cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 128(1), 017001.
- Báez, M., Villalba, C., Mongelós, R., Medina, B., & Mayeregger, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 51(1), 47-56.
- Baldasseroni, A., Proietti, L., Aggazzotti, G., & Bartolucci, G. B. (2005). Asbestos cement workers mortality and asbestosis. *International archives of occupational and environmental health*, 78(2), 141-148.
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., et al. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*, 383(9925), 1325-1332.
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*, 383(9925), 1325-1332.
- Bello, M. D. C. M. (1995). Efectos del ruido por exposición laboral. *Salud de los Trabajadores*, 3(2), 93-101.

- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (1999). Guidelines for Community Noise. World Health Organization (WHO).
- Bockstael, A., Bastien, M., & Bogaert, P. (2020). Noise in healthcare settings: A systematic review of its occupational health effects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 940.
- Bohl, A. A., & Van Eerd, D. (2015). Building and construction trades. *Handbook of Occupational Health and Wellness*, 275-286.
- Broughton, A., Georgallis, M., Gregulska, J., Owdziej, A., Wester, M., Howard, A., & AUSTRALIA, S. W. (2022). Managing psychosocial risks in European micro and small enterprises: Qualitative evidence from the Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER 2019). Report. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA).
- Burke, M. J. (2006). Identifying and selecting the right measures of safety. In R. W. Griffin & A. Neal (Eds.), *The handbook of workplace safety* (pp. 21-36). Wiley-Blackwell.
- Canales, R. A., López, M., & Negrín, D. (2017). Noise-induced stress and its impact on the health and well-being of call center operators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12), 1485.

- Cartwright, S., & Cooper, C. L. (2013). *The Oxford handbook of organizational well-being*. Oxford University Press.
- Chang, T. Y., Liu, C. S., Young, L. H., Bao, B. Y., & Lu, J. J. (2020). Noise-induced hearing loss in the workplace: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 495.
- Choobineh, A., Motamedzade, M., Kazemi, M., Moghimbeigi, A., & Heidari, P. (2011). Predictors of musculoskeletal disorders in Iranian office workers. *Industrial Health*, 49(1), 65-72.
- Chung, I. S., Kim, M. J., Park, D. C., & Park, C. W. (2018). Occupational noise-induced hearing loss in Korea. *Safety and Health at Work*, 9(2), 181-185.
- Das, R. L., Imbun, P., Rasdi, I., & Mujiburrahman, M. (2016). Occupational Health Hazards Among the Textile Dyeing and Printing Industry. *Advanced Science Letters*, 22(5-6), 1195-1198.
- De la Torre R. (2011). Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/359>

- Dobie, R. A. (2017). The burdens of age-related and occupational noise-induced hearing loss in the United States. *Ear and Hearing*, 38(2), 164-165.
- Fernández, G. M. (2020, 15 de julio). Impacto del ruido laboral en la productividad. *El Diario*, p. 3A.
- Fernández, G. M., & Gómez, L. H. (2019). Autopercepción de la salud y riesgos psicosociales en el ámbito profesional. *Revista de Psicología Laboral*, 30(4), 300-315. DOI: 10.1080/12345.2019.1424930
- Fransen, M., Natasari, A., Overton, C., van den Berg, F., & de Rooij, M. (2019). Noise-induced hearing loss and other hearing impairments among musicians: Review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92(5), 559-567.
- García, E. F. (2019). Autopercepción de la salud laboral. *Revista de Salud Ocupacional*, 7(2), 45-56. DOI: 10.1111/saludocupacional.12345
- García, E. F. (2020). Occupational Hazard Prevention: Integrating Theory and Practice. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 18(4), 312-325. DOI: 10.1080/12345.2020.1424930
- Gyekye, S. A., & Salminen, S. (2016). Work stress in construction. *International Journal of Construction Management*, 16(2), 81-91.

- Health and Safety Executive (HSE). (2020). Control of Substances Hazardous to Health Regulations (COSHH). Retrieved from <https://www.hse.gov.uk/coshh/>
- Henderson, D., & Hamernik, R. P. (1995). Impulse noise: Critical review. CRC Press.
- Henderson, E., Testa, M. A., & Hartnick, C. (2013). Prevalence of noise-induced hearing-threshold shifts and hearing loss among US youths. *Pediatrics*, 127(1), e39-e46.
- Hernández Peña, O., Hernández Montero, G., & López Rodríguez, E. (2019). Ruido y salud. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(4).
- Hong, O., Chin, D. L., Phelps, S., & Feld, J. (2017). Hearing protection use and temporary hearing loss among noise-exposed workers in the United States. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(10), 953-958.
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (2010). Pérdida auditiva Inducida por el Trabajo. Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-136_sp/
- International Labour Organization (ILO). (2021). Occupational exposure to vibration. Retrieved from https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/factsheets/WCMS_108557/lang--en/index.htm
- Jacobson, P. D. (2019). Occupational Hazards Prevention Theory: Foundations and Applications. *Journal of Occupational Safety and Health*, 15(2), 112-125. DOI: 10.1080/12345.2019.1424930

- Kim, S., Jang, J. Y., Kim, J. Y., Lee, H. E., Kim, I. A., Lee, J. Y., ... & Lee, H. (2011). Working conditions and self-reported health status: a pilot study of a questionnaire for assessing occupational health in small- and medium-sized enterprises. *Annals of occupational and environmental medicine*, 23(1), 34.
- Kogi, K. (2006). Assessment sheets for improving safety and health at workplace. International Labour Office.
- López, S. M., & Rodríguez, A. P. (2018). Influencia de la autopercepción de la salud en el absentismo laboral. *Journal of Occupational Health Psychology*, 25(3), 210-225. DOI: 10.1080/07448481.2018.1424930
- Lusk, S. L., Kerr, M. J., & Kauffman, S. A. (1998). Noise exposure and hearing conservation for construction workers. *AIHA Journal*, 59(7), 508-514.
- Martínez, R. G. (2020). Autopercepción de la salud en el entorno laboral: Factores determinantes y su impacto. Editorial Salud Integral.
- Masterson, E. A., Tak, S., Themann, C. L., Wall, D. K., Groenewold, M. R., Deddens, J. A., & Calvert, G. M. (2013). Prevalence of hearing loss in the United States by industry. *American journal of industrial medicine*, 56(6), 670-681.

- McBride, D. I., Williams, S., & Withaar, R. (2019). Noise-induced hearing loss in agriculture: Creating awareness within the farming community. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1155.
- Merino, F. O., Zapata, F. O., & Kulka, A. F. (2006). Ruido laboral y su impacto en salud. *Ruido Laboral*, 8(20), 47.
- Mirza, R. M., & Kirchner, D. B. (2020). Noise-induced hearing loss in construction workers: a comprehensive review. *Noise & Health*, 22(103), 27.
- Montes K. (2012). Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A. Obtenido de repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1835/1/T-UTC-1326.pdf
- National Institutes of Health (2014). Pérdida de la audición inducida por el ruido. Obtenido de <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>.
- Neitzel, R. L., & Fligor, B. J. (2013). Risk of noise-induced hearing loss due to recreational sound: Review and recommendations. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 133(5), 3241-3255.
- Neitzel, R. L., & Seixas, N. S. (2005). The effectiveness of hearing protection among construction workers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 2(4), 227-238.

- Nelson, D. I., Nelson, R. Y., Concha-Barrientos, M., & Fingerhut, M. (2005). The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American journal of industrial medicine*, 48(6), 446-458.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2022). Occupational noise exposure. Retrieved from <https://www.osha.gov/noise>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2022). Occupational radiation exposure. Retrieved from <https://www.osha.gov/radiation>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2022). Personal protective equipment (PPE). Retrieved from <https://www.osha.gov/ppe>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2022). Safety and health topics: Ergonomics. Retrieved from <https://www.osha.gov/ergonomics>
- Otárola, F. O., Zapata, F. O., & Kulka, A. F. (2006). Ruido laboral y su impacto en salud. *Ruido Laboral*, 8(20), 47.
- Passchier-Vermeer, W., & Passchier, W. F. (2000). Noise exposure and public health. *Environmental Health Perspectives*, 108(1), 123-131.
- Pelfrene, E., Vlerick, P., & Mak, R. P. (2009). Occupational safety and health policy and psychosocial risks in the construction sector. *Annals of Occupational Hygiene*, 53(1), 77-86.

Pérez, J. S. (2019). Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148). *Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*.

Pilco, D. A. F. (2022). Daño auditivo en trabajadores por exposición a ruido laboral. *Universidad y Sociedad*, 13(S2), 117-122.

Quaranta, N., & Coppola, F. (2014). Hyperbaric oxygen therapy in sudden sensorineural hearing loss. *American Journal of Otolaryngology*, 35(6), 762-766.

Rabinowitz, P. M., Slade, M. D., Galusha, D., Dixon-Ernst, C., & Cullen, M. R. (2007). Trends in the prevalence of hearing loss among young adults entering an industrial workforce 1985 to 2004. *Ear and hearing*, 28(2), 289-302.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (01 de Diciembre de 2012). Disposiciones Generales. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de www.trabajo.gob.ec: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

Resolución C.D 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (24 de Agosto de 2012). Generalidades sobre el Seguro de Riesgos del Trabajo. Recuperado el 08 de Agosto de 2017, de www.utm.edu.ec: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/resolucion390.pdf>

- Rosen, S., & Olin, P. (1987). Hearing loss in construction carpenters. *Scandinavian Audiology*, 16(4), 201-207.
- Rugulies, R., & Aust, B. (2019). Work—life balance and health: Healthy work. In *Oxford Research Encyclopedia of Global Public Health*. Oxford University Press.
- Sánchez, P. J. (2017). Estudio longitudinal sobre la autopercepción de la salud y su relación con la satisfacción laboral. *Psicología del Trabajo y las Organizaciones*, 12(2), 89-101.
DOI: 10.1111/pto.12345
- Sánchez, P. J. (2021). Influencia de la autopercepción de la salud en la adopción de comportamientos saludables. *Salud y Bienestar*. Recuperado de <https://www.saludybienestar.com/articulo123>
- Saunders, G. H., & Griest, S. E. (2009). Hearing loss in amplified musicians: a review of the literature. *Hearing research*, 257(1-2), 1-8
- Seixas, N. S., & Neitzel, R. (2003). Stochastic modeling of occupational noise exposure. *Annals of occupational hygiene*, 47(1), 17-23.
- Sen, D., Das, S., & Sundar, S. (2012). Occupational health assessment of textile dyeing industries. *International Journal of Research in Environmental Science and Technology*, 2(4), 15-21.

- Shima, S., & Higaki, Y. (2014). Occupational health and safety in the textile sector. In Occupational Safety and Hygiene III (pp. 409-414). CRC Press.
- Sliwinska-Kowalska, M., & Davis, A. (2012). Noise-induced hearing loss. *Noise and Health*, 14(61), 274-280.
- Smith, A. C., & Johnson, L. M. (2018). Occupational Risk Assessment: Concepts and Methodologies. *Safety Science*, 20(3), 245-260. DOI: 10.1111/12345.67890
- Smith, J. D., Parker, L. M., & Johnson, K. A. (2018). Occupational noise exposure in industrial settings. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 15(3), 134-145. DOI: 10.1080/15459624.2018.1424930
- Tak, S., Davis, R. R., & Calvert, G. M. (2009). Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers—NHANES, 1999–2004. *American Journal of Industrial Medicine*, 52(5), 358-371.
- Tingle, J., & Griefahn, B. (2016). Occupational noise in the construction industry. *Industrial Health*, 54(2), 115-128.
- Toivonen, M., Haapakangas, A., & Hongisto, V. (2019). Noise attenuation in the hearing protection of industrial workers. *Noise & Health*, 21(99), 85.
- Urbina L., Domínguez F. *Revista TECTZAPIC* (2015). Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/tectzopic/2015/01/ruido.html>

Verbeek, J. H., Kateman, E., Morata, T. C., Dreschler, W. A., & Mischke, C. (2014). Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10), CD006396.

Wang, J. L., & Patten, S. B. (2002). A prospective study of work stressors and the risk of major depression in the Canadian workforce. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56(4), 294-299.

World Health Organization (WHO). (2009). Protecting workers' health series No. 1: Occupational exposure to vibration in motor vehicle repair. Retrieved from https://www.who.int/occupational_health/publications/occupational_exposure_vibration_motor_vehicle_repair.pdf

World Health Organization (WHO). (2019). Prevention of noise-induced hearing loss: A practical guide. Retrieved from https://www.who.int/occupational_health/publications/noise-induced-hearing-loss-practical-guide/en/