

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**Dislipidemias e Hipoacusia inducida por ruido, en evaluaciones
ocupacionales de trabajadores de Siderperu, 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO
CIRUJANO**

AUTORES: Bach. Crispin Castillo, Smith Oswaldo

Bach. Zavaleta Guzmán, Gustavo André

ASESOR: M.C. Esp. Cuadros Rivera, Ivonne

ORCID: 0009-0006-1232-5517

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



UNS

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA**

REVISADO Y V°B° DE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ivonne Edith Cuadros Rivera', is written over a horizontal line.

Mc. Esp. CUADROS-RIVERA IVONNE EDITH

ASESOR

DNI:07394668

ORCID: 0009-0006-1232-5517

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

REVISADO Y V°B° DE

MC. Mg. MORE VALLADARES, ARMANDO DEIVI
PRESIDENTE
DNI: 40665865
ORCID: 0000-0002-5708-1660

Mc. Mg. BAUTISTA PARIONA, ANTHONY
SECRETARIO
DNI: 71395270
ORCID: 0000-0002-3499-4491

Mc. Esp. CUADROS RIVERA IVONNE
EDITH INTEGRANTE (ASESOR)
DNI: 07394668
ORCID: 0009-0006-1232-5517

ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En el Distrito de Nuevo Chimbote, en la Universidad Nacional de Santa, en el Aula magna 2 de la EAP Medicina Humana siendo las 13:00 horas del día 23 de Mayo, dando cumplimiento a la Resolución N° 127-2025-UNS-CFC se reunió el Jurado Evaluador presidido por MC Esp. Deivi More Vallachres, teniendo como miembros a MC. Hg. Anthony Paulista Pericones (secretario) (a), y MC. Esp. Ivonne Cuadras Rivas (integrante), para la sustentación de tesis a fin de optar el título de Médico Cirujano realizado por el, (la), (los) tesista (as) Bach. Crispín Castillo Smith y Bach. Zuvalen Gozmen Gustavo, quien (es) sustentó (aron) la tesis intitulada:

"Dulipidemia e Hipocacemia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Sider Paru, 2022"

Terminada la sustentación, el (la), (los) tesista (as)s respondió (ieron) a las preguntas formuladas por los miembros del jurado.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como Aprobado (Bueno) asignándole un calificativo de 17 puntos, según artículo 112° del Reglamento General de Grados y Títulos vigente (Resolución N° 337-2024-CU-R-UNS).

Siendo las 13:00 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad


Nombre: More Vallachres Deivi

Presidente

DUI: 40668865

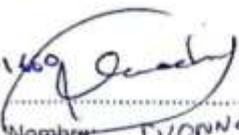
ORCID: 0000-0002-5708-1469


Nombre: Bautista Pericones Anthony

Secretario

DUI: 71345270

ORCID: 0000-0002-3499-4491


Nombre: IVONNE CUADRAS

Integrante

DUI: 07894668

ORCID: 0009-0006-1232-577

Distribución: Integrantes J.E (), tesistas () y archivo (02).





Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: **Smith Oswaldo Crispin Castillo**
Título del ejercicio: **A12**
Título de la entrega: **DISLIPIDEMIAS E HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO, EN EVAL...**
Nombre del archivo: **Zavaleta_Crispin_final_de_finales.pdf**
Tamaño del archivo: **651.93K**
Total páginas: **50**
Total de palabras: **10,922**
Total de caracteres: **62,432**
Fecha de entrega: **23-abr.-2025 01:45p. m. (UTC-0500)**
Identificador de la entrega: **2654829400**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TÍTULO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO
CIRUJANO

DISLIPIDEMIAS E HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO, EN
EVALUACIONES DE FICIONES DE TRABAJADORES DE

AUTORES: ZAVALETA GLENNÁ, GENTARO ANDRÉ
CRISPIN CASTILLO, SMITH OSWALDO

ASESOR: M.C. Mg. CLAUDIO RIVERA ESPINO

SEPTIEMBRE - PERÚ
2025

DISLIPIDEMIAS E HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO, EN EVALUACIONES OCUPACIONALES DE TRABAJADORES DE SIDERPERU, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	9%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	2%
2	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to 2U Tufts University- TUF Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to University of Glasgow Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	bibliotecadigital.exactas.uba.ar Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to University of Sydney Trabajo del estudiante	<1%
10	Submitted to Universidad EAN Trabajo del estudiante	<1%

www.elsevier.es

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestros padres, por ser nuestros pilares fundamentales en este camino académico. Su amor, apoyo incondicional y sacrificio han sido nuestra mayor motivación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarnos y bendecirnos en cada paso de nuestra carrera académica.

A nuestros padres, por su amor, apoyo y sacrificio constante, gracias por creer en nosotros y por ser nuestra fuente de inspiración.

A nuestra universidad y a la Escuela de Medicina Humana, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales y por proporcionarnos los recursos necesarios para nuestra formación académica

A los docentes y profesionales de la salud que nos han guiado y enseñado, gracias por compartir sus conocimientos y experiencias con nosotros, y por ayudarnos a crecer como profesionales.

Gracias a todos por ser parte de este logro y por contribuir a nuestra formación como médicos.

Dedicamos esta tesis a nuestros padres, por ser nuestros pilares fundamentales en este camino académico. Su amor, apoyo incondicional y sacrificio han sido nuestra mayor motivación.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	12
1.1	DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2	OBJETIVOS	14
1.3	HIPÓTESIS	15
1.4	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	15
II.	MARCO TEÓRICO	17
2.1	ANTECEDENTES	17
1.5	MARCO CONCEPTUAL	19
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	23
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	23
3.3	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	26
3.4	PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
3.5	PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	29
3.6	ASPECTOS ÉTICOS	29
3.7	LIMITACIONES	30
IV.	RESULTADOS	32
V.	DISCUSIONES	36
VI.	CONCLUSIONES	41
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	REFERENCIAS	43
IX.	ANEXOS	47

RESUMEN

Introducción: La exposición al ruido ocupacional es actualmente un problema de salud mundial y es la primera causa de morbilidad relacionada con las condiciones de empleo. La relación entre los niveles de exposición al ruido y el desarrollo de hipoacusia en trabajadores se encuentra bien determinada, sin embargo, investigaciones recientes muestran que otros factores pueden incrementar el riesgo de desarrollar hipoacusia en trabajadores expuestos al ruido; uno de ellos son las dislipidemias, pudiendo los altos niveles de lípidos plasmáticos estar relacionados con mayor riesgo o severidad de hipoacusia. **Objetivos:** Determinar si existe asociación entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022. **Materiales y Métodos:** Estudio de casos y controles no pareado que incluyó a 220 trabajadores de Siderperu. Se recolectó la información a partir de los registros de las evaluaciones ocupacionales realizadas a estos trabajadores y la información fue procesada en STATA v.17.0. Se emplearon las pruebas estadísticas de Chi-cuadrado, U de Mann Whitney y se modelaron regresiones logísticas simples y múltiples. El proyecto fue aprobado por el CIEI de la EPMH-UNS. **Resultados:** El 19.1% de los trabajadores con diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido y el 21.7% de los trabajadores con audiometría normal tuvieron dislipidemias. No se identificó que la presencia de dislipidemia esté asociada con la hipoacusia inducida por ruido; sin embargo se observó que los trabajadores con hipoacusia inducida por ruido tuvieron significativamente mayor edad que aquellos con audiometría normal.

Palabras clave: Hipoacusia inducida por ruido, dislipidemias, exposición ocupacional al ruido.

ABSTRACT

Introduction: Occupational noise exposure is currently a global public health concern and represents the leading cause of morbidity related to employment conditions. The association between noise exposure levels and the development of hearing loss in workers is well established. However, recent research suggests that other factors may increase the risk of developing hearing loss among noise-exposed workers; one such factor is dyslipidemia. Elevated plasma lipid levels may be associated with an increased risk or severity of hearing loss. **Objective:** To determine whether there is an association between dyslipidemia and noise-induced hearing loss in occupational health assessments of workers at Siderperu during 2022. **Materials and Methods:** A non-matched case-control study was conducted, including 220 workers from Siderperu. Data were collected from occupational health evaluation records and analyzed using STATA v.17.0. Statistical analyses included the Chi-square test, Mann-Whitney U test, and simple and multiple logistic regression models. The study was approved by the Institutional Research Ethics Committee (CIEI) of the EPMH-UNS. **Results:** Among workers diagnosed with noise-induced hearing loss, 19.1% had dyslipidemia, compared to 21.7% of those with normal audiometry. No association was found between the presence of dyslipidemia and noise-induced hearing loss. However, workers with noise-induced hearing loss were significantly older than those with normal audiometric findings.

Keywords: Noise-induced hearing loss, dyslipidemia, occupational noise exposure

I. INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La hipoacusia inducida por ruido es considerada actualmente un problema de salud pública mundial. Es considerada la discapacidad neurosensorial más prevalente de todo el mundo y se encuentra relacionada directamente con la exposición ocupacional a altos niveles de ruido ambiental. Históricamente, su incidencia anual se mantiene en crecimiento desde el desarrollo de la industrialización, y se estima que actualmente el 10% de la población mundial está expuesta a niveles de ruido ambiental por encima de los límites superiores recomendados; mientras que el 5.3% desarrolla hipoacusia inducida por ruido (Mayorga & Andreina, 2023; Chen et al., 2020).

En general, el 16% de los casos de hipoacusia en adultos están relacionados con la exposición al ruido en el lugar de trabajo, y más del 10% de trabajadores en países desarrollados tiene hipoacusia inducida por ruido, siendo la enfermedad ocupacional más prevalente del mundo. Solo en el Reino Unido, se considera que 1,7 millones de trabajadores se encuentran expuestos a niveles de ruido superiores a 85 decibeles; mientras que, en China, más de 10 millones de trabajadores están expuestos a niveles dañinos de ruido ocupacional, lo que se traduce en una prevalencia mayor al 20% (Chen et al., 2020; Buqammaz et al., 2021).

El ruido ambiental propio de ambientes laborales consiste en dos tipos, el ruido gaussiano o constante, y el ruido complejo o no gaussiano; este último se compone de ruidos transitorio de alta energía, el cual se superpone al ruido estacionario del fondo (Moore, 2020).. Estos ruidos complejos pueden provocar mayor daño auditivo, el cual no solo está asociada con los niveles de energía del ruido, sino también con su disposición compleja a lo largo del tiempo. Lo ya mencionado, pone actualmente en tela de juicio la idoneidad de los estándares internacionales de exposición al ruido que indican que el límite de seguridad de exposición ocupacional al ruido es de 85 dB (ISO-1999); asumiendo la hipótesis de “energía igual”, lo cual se aleja del entorno real al cual está expuesto un trabajador (Moore, 2020).

Por otro lado, se ha reportado que la exposición combinada, tanto al ruido ocupacional como a productos químicos puede exacerbar la pérdida auditiva incrementando tanto su incidencia como su velocidad de progresión. En tal sentido, los trabajadores que se encuentran expuestos a pinturas, diluyentes, lacas, y similares tienen mayor riesgo de hipoacusia por ruido. Esto es solo una muestra que, pese al efecto causal demostrado del ruido en los niveles auditivos, existen otros factores que pueden acelerar el daño coclear inducido por el ruido (Zhou, 2020; Nieman & Oh, 2020).

Por otro lado, también se ha evidenciado en los estudios epidemiológicos disponibles que el efecto perjudicial del ruido tiene implicancias más allá del daño auditivo, por ejemplo se ha reportado un incremento en la incidencia de enfermedades cardiovasculares y un aumento en la mortalidad por estas causas, posterior a la exposición crónica al ruido laboral; asimismo, el ruido laboral podría estar relacionado con el incremento de los lípidos en la sangre, la glucosa y la presión arterial, las cuales subyacen a las enfermedades cardiovasculares en general (Zhang et al., 2021). Como explicación a ello, se ha planteado que el ruido tiene efecto sobre las hormonas y regulación metabólica, alterando la actividad basal del sistema nervioso simpático y el sistema endocrino. La evidencia disponible que muestra la relación entre la exposición a ruido y el incremento de la presión arterial y niveles de glicemia es sólida; sin embargo, existen pocos estudios que relacionan al ruido ocupacional y los niveles de lípidos en sangre (Zhang et al., 2021). Respecto a ello, la evidencia disponible muestra un incremento en el colesterol y triglicéridos con exposición de los trabajadores a niveles superiores a 80 dB; sin embargo, no se ha explorado la relación entre el tiempo de exposición al ruido y las dislipidemias en el ámbito ocupacional (Zhang et al., 2021).

Por otro lado, es bien conocido que las dislipidemias se relacionan con disfunción de múltiples órganos, los niveles séricos elevados de LDL y bajos de HDL se asocian con enfermedad coronaria y formación de placas ateroscleróticas. En lo correspondiente al papel de las dislipidemias en la pérdida auditiva neurosensorial, la evidencia disponible es limitada; los estudios en animales han demostrado que los niveles elevados de colesterol se relacionan con edema en las células ciliadas externas y en la estría vascular, lo que a su vez se relaciona con

alteraciones auditivas (Pratap et al., 2017). Metabólicamente, la cóclea es muy sensible a los cambios vasculares, debido a que es irrigado por una rama arterial terminal; en consecuencia, los cambios ateroscleróticos en las paredes vasculares y el estrechamiento de la luz se relaciona con hipoxia y daño isquémico en dicho órgano (Pratap et al., 2017). Otras hipótesis plantean que la microtrombosis y la hiperviscosidad de los vasos sanguíneos cocleares se encuentran relacionados con la pérdida auditiva. Adicionalmente, es sabido que la captación de colesterol por parte de las células ciliadas, incrementa su rigidez y limita la movilidad de sus cilios (Pratap et al., 2017)

Por todo lo mencionado, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿Existe asociación entre la presencia de dislipidemias e hipoacusia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de SIDERPERÚ durante el 2022?

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe asociación entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la frecuencia de dislipidemias en trabajadores con diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido, en las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

Determinar la frecuencia de dislipidemias en trabajadores sin diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido, en las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

Determinar si existe diferencia entre la frecuencia de dislipidemias en trabajadores con y sin diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido, en las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

1.3 HIPÓTESIS

H0: No existe asociación entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

Ha: Existe asociación entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido en evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Como ya se estableció previamente, la hipoacusia inducida por ruido constituye un problema de salud pública global y se encuentra relacionada directamente con los niveles de ruido ambiental; en tal sentido, pese a que todos los años se continúan implementando medidas de ingeniería, la incidencia anual se mantiene en constante crecimiento, sobre todo durante la última década. En tal sentido, y de acuerdo a lo postulado por Rothman (2005) el ruido que sería una causa necesaria, no constituiría en sí misma una causa suficiente, en consecuencia, debe existir otros factores que influyan significativamente en el desarrollo y progresión de la hipoacusia inducida por ruido.

La contribución del componente vascular en el desarrollo y progresión de esta patología se ha postulado a partir del compromiso del flujo sanguíneo coclear, el cual además de estar mediado por componentes vasculares de escaso calibre, corresponden a ramas arteriales terminales, por lo cual el órgano coclear es especialmente susceptible a fenómenos isquémicos; por otro lado, se ha demostrado mediante modelos experimentales, que el órgano coclear responde a fenómenos isquémicos transitorios con la formación excesiva de radicales libres, los cuales también son agentes de la lesión tisular a este nivel.

Las dislipidemias en general, son patologías metabólicas asociadas a largo plazo con procesos aterogénicos; especialmente cuando el componente lipídico alterado predominantemente colesterol o LDL. Se ha demostrado también que las ramas arteriales cocleares son regiones en las que suele haber un mayor depósito lipídico subendotelial como parte del proceso aterogénico en general; sin embargo, los estudios sobre la relación entre las dislipidemias y la hipoacusia inducida por ruido son escasos.

La importancia del presente estudio radica en aportar evidencia científica que permita esclarecer si la presencia de dislipidemias se encuentra relacionada con el desarrollo o la progresión de la hipoacusia inducida por ruido; esto permitirá por un lado incluir estrategias preventivas tanto nutricionales como farmacológicas relacionadas con el control de los lípidos sanguíneos, en sujetos expuestos a ruido ambiental laboral; por otro lado, recomendar evaluaciones nutricionales y estrategias de alimentación saludable a trabajadores con hipoacusia inducida por ruido, buscando evitar la progresión de esta discapacidad. El presente estudio se justifica además en la evidencia científica controversial y no concluyente presentada en la sección de antecedentes. Se espera que los resultados de la presente investigación contribuyan a esclarecer este dilema científico debido a que: (a) Estudiaremos a un grupo ocupacional específico con factores de riesgo para hipoacusia inducida por ruido bien establecidos, que comparten características sociodemográficas similares y cuyos factores de riesgo adicionales para el desarrollo de la enfermedad se encuentran balanceados o son similares entre los participantes del estudio, controlando de esta forma la confusión en el diseño. (b) Se emplearán estrategias de ajuste multivariado en el análisis estadístico que permitirá controlar variables confusoras identificadas y mensurables con la información recolectada. (c) Gran número de estudios previos corresponden a estudios transversales que no consideran el factor de la temporalidad en su diseño, pudiendo reportar asociaciones espurias o que no se relacionen temporalmente con la ocurrencia del desenlace. (d) Los estudios longitudinales disponibles corresponden a análisis secundarios de encuestas nacionales, en los cuales se sabe que muchas de las variables son auto-reportadas por los encuestados y estas no se verifican mediante exámenes clínico-laboratoriales pudiendo existir sesgo de medición; al respecto nuestro estudio corroborará toda la información registrada en la historia clínica de los participantes con exámenes de laboratorio y resultados de pruebas audiométricas, minimizando la probabilidad de sesgo. Por otro lado, el excesivo tamaño muestral que incorporan estos estudios que podría originar una inflación excesiva en la potencia estadística del estudio lo cual podría conducir al reporte de resultados significativos cuando las diferencias objetivables son excesivamente pequeñas y no son, en la práctica, clínicamente relevantes. Al respecto nuestro estudio considerará un tamaño muestral que brinde una potencia estadística adecuada, mas

no excesiva, manteniendo la probabilidad del error tipo II dentro de los límites aceptados internacionalmente, y permitiendo que sea factible la evaluación adecuada de cada participante del estudio, recolectando sus datos de fuentes primarias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Dehaghi et al. (2023) publicaron un estudio transversal que evaluó a 1380 trabajadores de una industria petrolera en Irán. Evaluaron la presencia de síndrome metabólico mediante examen clínico y bioquímica sanguínea, así como la pérdida auditiva inducida por ruido mediante audiometría. Dicho estudio reportó que el presentar un IMC por encima del rango normal incrementó la probabilidad de desarrollar pérdida auditiva inducida por ruido (OR= 1.29, IC95%: 1.12 – 1.46), por otro lado, la hipertrigliceridemia mostró también estar asociada con este desenlace (OR: 1.25, IC95%: 1.16 – 1.34). De forma paradójica también reportaron que los niveles elevados se asociaron con mayor prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido, aunque este resultado no fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$)

Otro estudio que evaluó la relación entre el índice de masa corporal y la pérdida auditiva, que tomó como base una cohorte coreana de más de 6 millones de participantes (Koo & Kim, 2022) reportó que el grupo de participantes con bajo peso tuvo mayor riesgo de pérdida auditiva (OR: 1.21, IC 95%: 1.19 – 1.24), mientras que aquellos con obesidad tuvieron menor riesgo de desarrollar pérdida auditiva (OR: 0.92, IC95%: 0.90 – 0.94). Los estimados se obtuvieron mediante análisis de regresión logística multivariado ajustado por edad, sexo, consumo de alcohol y tabaco, presión arterial, triglicéridos, colesterol total y LDL. Cabe mencionar que estos resultados paradójicos, pueden deberse a una modificación de efecto como consecuencia de ajustar por las variables que cuantifican los lípidos sanguíneos.

Otro estudio que empleó la encuesta coreana nacional de factores dietéticos y nutrición (KNHANTES) publicado por Lee et al. (2022) incluyó a 10850 participantes y reportó que la ingesta elevada de niacina (OR: 1.51, IC 95%: 1.02–

2,21), el consumo frecuente de retinol (OR: 1.36 IC 95%:1.06 – 1.72), y la ingesta baja de carbohidratos (OR: 0.69, IC95%: 0.48 – 0.98) aparentemente redujeron el riesgo de pérdida auditiva. Por otro lado, este estudio pone también en evidencia que la edad está fuertemente asociada a riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido ($p < 0.01$).

De acuerdo con lo publicado por Rashnuodi et al. (2021), los estudios previos han demostrado que la reducción del calibre de los vasos sanguíneos secundaria a la hiperlipidemia, reduce la capacidad de transporte de oxígeno, en lo respectivo al flujo sanguíneo coclear, lo cual conduce a un metabolismo coclear alterado y podría explicar los problemas de audición secundarios. De acuerdo con ello, publicaron un estudio transversal que incluyó a 692 empleados iraníes expuestos a un ruido promedio de 85 dB. Se reportó que el 24% tuvo algún tipo de dislipidemia, siendo los niveles anormales de triglicéridos (49%) y de colesterol (37%), los hallazgos más frecuentes. Se reportó también que no hubo relación significativa entre la dislipidemia y la pérdida auditiva inducida por ruido ($p > 0.09$)

Por otro lado, Liu (2023), publicó un análisis secundario de ocho ciclos de la encuesta NHANES. Se incluyó a un total de 10906 participantes y se reportó que aquellos con un índice de triglicéridos/glucosa altos tuvieron mayor frecuencia de discapacidad auditiva, mostrando que ambas variables tenían una correlación lineal positiva. El análisis de subgrupos demostró que esta relación no fue estadísticamente significativa para la discapacidad auditiva en tonos de baja frecuencia ($p > 0.05$), mientras en tonos de alta frecuencia si hubo diferencias estadísticas (OR: 1.12, IC95: 1.03 – 1.22). Se mostró también que a mayores valores del índice de triglicéridos/glucosa, se evidenció mayor severidad de la discapacidad auditiva (OR: 1.14, IC: 1.05 – 1.24) (p de tendencia: 0.05)

Por otro lado, un estudio transversal que incluyó a 18004 participantes, evaluó la pérdida auditiva tanto para tonos de baja frecuencia (0.5 – 2 kHz) y de alta frecuencia (3 – 6 kHz) en función del índice triglicéridos/HDL-C. Se evidenció que los participantes con niveles más altos de del índice triglicéridos/HDL-C, tuvieron mayor probabilidad de pérdida auditiva tanto para tonos de alta frecuencia como de baja frecuencia (OR: 1.32, IC: 1.27 – 1.37). Todos los análisis de subgrupo mostraron que existía asociación estadísticamente significativa entre

el índice TG/HDL-C y la pérdida auditiva, con excepción de los participantes que tuvieron diabetes mellitus (Jung et al., 2017).

Un estudio transversal en Japón conducido por Hara et al. (2020) evaluó información epidemiológica sobre hipertensión, dislipidemia y diabetes en relación con la discapacidad auditiva. Se incluyó a 371 hombres y 639 mujeres. La dislipidemia se definió como niveles de lipoproteínas de baja densidad ≥ 140 mg/dl, lipoproteínas de alta densidad < 40 mg/dl, triglicéridos ≥ 150 mg/dl o el uso actual de medicamentos para reducir el colesterol. Se reportó una prevalencia de discapacidad auditiva del 31.5% en hombres y 20.8% en mujeres. En hombres solo la hipertensión mostró asociarse con la discapacidad auditiva (RP: 1.52, IC 95%: 1.07 – 2.16), mientras que el tener hipertensión y alguna de las otras dos condiciones (dislipidemia o diabetes) también mostró asociación significativa (RP: 1.82, IC 95%: 1.11 – 2.99). En mujeres no se encontró asociación entre alguna de estas condiciones patológicas y la discapacidad auditiva.

En un estudio de envejecimiento saludable enroló a 5107 participantes nacidos entre 1946 y 1964 (Tan et al., 2018). La pérdida auditiva de tonos de alta frecuencia se asoció con la presencia de obesidad, el tabaquismo, la enfermedad arterial periférica y los antecedentes de enfermedad cardiovascular. Por otro lado, la pérdida auditiva de tonos de baja frecuencia se asoció con hipertensión arterial, niveles elevados de triglicéridos y de hemoglobina glicosilada. Adicionalmente, hubo una asociación gradual entre la puntuación de riesgo cardiovascular Framingham y la pérdida auditiva ($p < 0.001$).

1.5 MARCO CONCEPTUAL

DISLIPIDEMIAS

Las dislipidemias son patologías multifactoriales que determinan el riesgo cardiovascular de una persona; en tal sentido interactúan factores genéticos, ambientales y de estilos de vida para determinar los niveles de lípidos que las personas tienen (Rivas-Gomez et al., 2018). La prevalencia de dislipidemias es variable entre diferentes regiones del mundo y se ha ido modificando con el transcurrir de los años. Por ejemplo, los asiáticos tienen niveles más bajos de colesterol, mientras que los caucásicos tienen niveles superiores.; por otro lado,

países como Estados Unidos, España y China han reportado una reducción en los niveles de lípidos plasmáticos, y su asociación con la reducción de mortalidad por causas cardiovasculares (Burlutskaya et al., 2021).

Por mucho que se discuta el aspecto multifactorial de las dislipidemias, hay un factor constante en cualquiera de estos casos: la elevación de lípidos sanguíneos, siendo los principales el colesterol, triglicéridos, fosfolípidos y ácidos grasos libres (Mach et al., 2019; Ballard-Hernandez, 2023). El colesterol es un componente fundamental de las membranas celulares, y es parte de la síntesis de hormonas esteroideas, sexuales y formación de ácidos biliares. La hipercolesterolemia se encuentra relacionada a la aterogénesis debido a los cambios proinflamatorios que se producen en el endotelio como consecuencia de su acúmulo (Arvanitis & Lowenstein, 2017). Por otro lado, los triglicéridos son ésteres compuestos por un alcohol y ácidos grasos, y son sintetizados por muchos órganos y tejidos corporales. Los quilomicrones son macromoléculas que transportan los triglicéridos obtenidos por la dieta hacia los tejidos corporales; por otro lado, la hipertrigliceridemia es un predictor importante de enfermedad aterosclerótica cardiovascular ya que los niveles elevados de triglicéridos suprimen la síntesis de óxido nítrico y estimulan la síntesis de endotelina 1 (Mach et al., 2019).

Las lipoproteínas son macromoléculas de transporte, éstas difieren en tamaño, densidad y proporción de sus componentes. Las principales lipoproteínas son: Quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL). El VLDL y LDL son las lipoproteínas más aterogénicas, éstos son complejos macromoleculares que transportan colesterol y ácidos grasos poliinsaturados a los tejidos corporales, su presencia cambia las propiedades del endotelio y promueve la adhesión de las células sanguíneas, así como la quimiotaxis y proliferación de células musculares lisas (Mach et al., 2019). El LDL modificado con peróxido tiene propiedades aterogénicas muy marcadas debido a que es reconocido y capturado por los macrófagos, lo cual tiene como resultado la transformación de estos en células espumosas. Por otro lado, el HDL tiene como función principal el transporte inverso de colesterol desde los tejidos periféricos hacia los hepatocitos, siendo un

componente anti aterogénico y resultando un indicador de buena salud en el aspecto lipídico cuando sus niveles son elevados (Ferraro et al., 2022).

La detección precoz y el manejo adecuado son relevantes para prevenir problemas de salud relacionados con el sistema cardiovascular. La medición de los niveles séricos de lípidos, el establecimiento de objetivos lipídicos estratificados por el riesgo cardiovascular individual y la terapia hipolipemiente son los principales métodos de prevención y tratamiento de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Los perfiles lipídicos son de fácil acceso para los pacientes y requieren únicamente una simple toma de muestra sanguínea; dentro de los parámetros evaluados se incluye el colesterol total, triglicéridos, LDL y HDL. Es preciso mencionar que el LDL muy rara vez se cuantifica de forma directa, y generalmente se calcula mediante las ecuaciones de Friedewald o Martin-Hopkins (Ferraro et al., 2022).

HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO

La hipoacusia o pérdida auditiva inducida por ruido es un tipo de sordera neurosensorial debido a una exposición continua a ruidos. En el mundo se estima que para el 2017 había 360 millones de personas en todo el mundo que sufrían hipoacusia inducida por ruido (Ding et al., 2019). Se ha definido que, de forma general, las exposiciones a ruidos mayores a 85 dB pueden provocar pérdida auditiva inducida por ruido; los niveles elevados de exposición provienen generalmente del ruido de maquinarias laborales o del uso de dispositivos de audio personales como auriculares (Mirza et al., 2018). Además del ruido en sí mismo, existen muchos factores adicionales que pueden influir en la progresión de esta patología, como el tabaquismo, la diabetes, la falta de ejercicio, así como la edad (Mao et al., 2019).

Si bien el sexo no influye en la respuesta biológica al ruido, éste influye en la prevalencia de exposición de las conductas de riesgo acústico, en consecuencia, los varones se encuentran más expuestos a actividades laborales que incluyen exposición a niveles de ruido por encima de los umbrales permitidos (Škerková et al., 2021). El síntoma principal de la hipoacusia inducida por ruido es la pérdida auditiva progresiva; si no se interviene oportunamente a estas personas, la

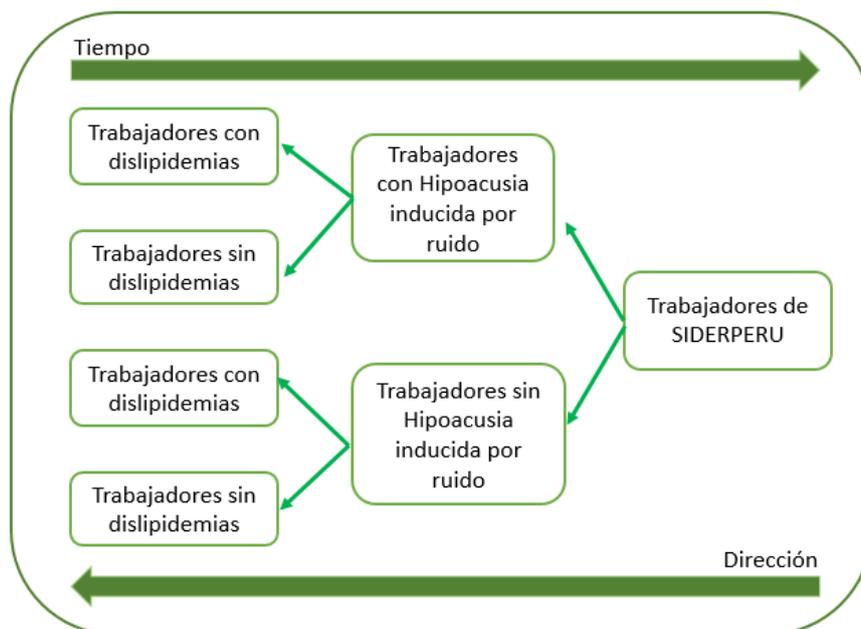
exposición prolongada puede causar pérdida auditiva permanente por la muerte de células ciliadas (Škerková et al., 2021). Las consecuencias de la hipoacusia inducida por ruido incluyen la dificultad para poder recibir información lo cual conduce en muchos casos a manifestaciones depresivas; esto implica también una afectación progresiva de sus habilidades para el habla. Otras manifestaciones clínicas relacionadas con el tinnitus crónico, cefalea, mareos, insomnio; y se ha reportado asociación con hipertensión arterial y patologías cardiovasculares (Sliwinska-Kowalska, 2020).

Por otro lado, pese a que algunas personas no tengan una pérdida auditiva evidente, les resulta difícil oír con claridad en entornos ruidosos, lo cual se conoce como pérdida auditiva oculta; éste tipo de hipoacusia es parte de las primeras etapas de la pérdida auditiva inducida por ruido y se relaciona con la disminución de las sinapsis en cita que se encuentran entre las neuronas del ganglio espiral y las células ciliadas; cuando la exposición auditiva a niveles elevados de ruido continúan se provoca una apoptosis de las células ciliadas y las neuronas del ganglio espiral degeneran, lo cual subyace al daño mecánico que el ruido implica a nivel coclear (Kurabi et al., 2017). Además del daño mecánico, el daño metabólico es un factor importante también, los factores relacionados con la reducción del calibre de los vasos sanguíneos cocleares, como la enfermedad aterosclerótica, implica una menor perfusión y trastornos del metabolismo energético celular; en tal sentido, la isquemia y los radicales libres se encuentran implicados en la pérdida auditiva inducida por ruido (Ding et al., 2019).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Estudio observacional-analítico, de Casos y Controles no pareado. A continuación, se muestra la representación gráfica del diseño propuesto:



3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

El universo del presente estudio son los trabajadores que laboran en empresas siderúrgicas. La población de estudio fueron los trabajadores de Siderperu con vínculo laboral durante el 2022 y que cuenten con evaluación médico ocupacional de dicho periodo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA CASOS:

- Trabajadores de Siderperu que hayan tenido vínculo laboral con esta empresa siderúrgica en el año 2022.
- Trabajadores de Siderperu que cuenten con evaluación médico ocupacional realizada el 2022.
- Trabajadores de Siderperu con edad mayor o igual a 18 años.

- Trabajadores de Siderperu que acepten participar de forma voluntaria en el estudio.
- Trabajadores de Siderperu con diagnóstico médico ocupacional de hipoacusia inducida por ruido.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA CONTROLES:

- Trabajadores de Siderperu que hayan tenido vínculo laboral con esta empresa siderúrgica en el año 2022.
- Trabajadores de Siderperu que cuenten con evaluación médico ocupacional realizada el 2022.
- Trabajadores de Siderperu con edad mayor o igual a 18 años.
- Trabajadores de Siderperu que acepten participar de forma voluntaria en el estudio.
- Trabajadores de Siderperu con resultados de audiometría dentro de los parámetros normales.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Trabajadores de Siderperu cuya evaluación médico ocupacional no cuente con resultados de pruebas laboratoriales de perfil lipídico y/o con resultados de audiometría.
- Trabajadores de Siderperu que cuenten con hipoacusia conductiva, algún otro tipo de hipoacusia neurosensorial y/o hipoacusia mixta.
- Trabajadores de Siderperu que cuenten con algún trabajo adicional, en cualquier modalidad.
- Trabajadores de Siderperu cuya historia clínica o anamnesis reporte alguna patología auditiva previa.
- Trabajadores de Siderperu cuya historia clínica o anamnesis reporte antecedentes de diabetes mellitus o hipertensión arterial.
- Trabajadores de Siderperu que se encuentren en tratamiento con aminoglucósidos al momento de la evaluación médico ocupacional.
- Trabajadores de Siderperu que se encuentren laborando por menos de 6 meses en dicha institución al momento de la evaluación médico ocupacional.

MUESTRA

Para el cálculo de tamaño de muestra se empleó el paquete estadístico-epidemiológico OpenEpi v.3.0 (Anexo 1). Se consideró una prevalencia hipotética de controles con exposición de 64.8%, y un Odds Ratio de 2.35 de acuerdo a lo reportado en un estudio transversal (Zhang, 2021). Se requirió un nivel de confianza del 95%, una potencia estadística de 80% y un efecto de diseño de 1:1. Como resultado se obtuvo que se requieren 115 trabajadores de Siderperu con hipoacusia y 115 con parámetros audiométricos normales.

Para la identificación de los potenciales participantes se solicitó a la gerencia de recursos humanos la lista oficial de trabajadores con los que cuenta Siderperu. La selección de los participantes fue realizada mediante muestreo aleatorio simple, tanto para el grupo de casos como para el grupo de controles.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo	Indicadores	Escala
Variable Dependiente					
Hipoacusia inducida por ruido	Es disminución de la agudeza auditiva en al menos uno de los oídos, de forma total o parcial y de carácter acumulativo. Es un tipo de hipoacusia neurosensorial progresiva que resulta de la exposición prolongada a ambientes laborales con altos niveles de ruido. (Organización Mundial de la Salud, 2017).	En el presente estudio se considerarán como pacientes con hipoacusia inducida por ruido a aquellos con diagnóstico audiométrico que reporte la pérdida auditiva en al menos un oído, en el rango de 0.5 a 4 kHz y/o a la pérdida auditiva de alta frecuencia en el rango de 3 a 6 kHz	Categórica Dicotómica	Con Hipoacusia inducida por ruido. Sin hipoacusia inducida por ruido.	Nominal
Variable independiente					
Dislipidemias	Patología metabólica caracterizada por un incremento en los niveles de lípidos en el plasma sanguíneo. (Guía ESC/EAS, 2019)	Niveles de colesterol superiores a 200 mg/dl (5.2 mmol/L), Niveles de triglicéridos mayores a 150 mg/dl (>1.7 mmol/L), Niveles de HDL por debajo de 50 mg/dl (1.3 mmol/L) y niveles de C-LDL mayores a 100 mg/dl (>2.6 mmol/L)	Categórica Dicotómica	Si No	Nominal

Variables intervinientes					
Edad	Número de años vividos desde el momento del nacimiento de un sujeto. (RAE, s.f)	Se calculará mediante la diferencia entre la fecha de nacimiento y la fecha en la que el trabajador fue evaluado por el servicio de medicina ocupacional. Se considerará únicamente el número de años cumplidos	Numérica	años	De razón
Sexo	Condición biológica y orgánica que distingue a los sujetos en Femeninos y Masculinos. (OMS, 2006)	Se recolectará el sexo del participante según lo consignado en la ficha de evaluación médico ocupacional.	Catógórica Dicotómica	Masculino Femenino	Nominal
Categorías del índice de masa corporal	Clasificación de un individuo en bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad; de acuerdo a los valores de IMC. (OMS, 2006)	Para el presente estudio se calculará el índice de masa corporal dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros. El trabajador tendrá bajo peso cuando su IMC sea menor a 18.5, con peso normal cuando su IMC se encuentre entre 18.5 y 24.9, con sobrepeso cuando su IMC se encuentre entre 25 y 29.9, y con obesidad cuando su IMC sea de 30 o más.	Catógórica Politómica	Bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad	Ordinal

3.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El proyecto de tesis correspondiente fue presentado al Comité de Ética en Investigación perteneciente a la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Santa, para su revisión y aprobación. Al haber obtenido la aprobación de esta entidad se solicitó a la Dirección de Escuela de la EPMH-UNS, que se emita una carta de presentación dirigida a la dirección ejecutiva de Siderperu y su gerencia de recursos humanos.

Luego de la presentación formal se solicitó a la gerencia de recursos humanos la nómina de trabajadores con contrato vigente durante el año 2022, asimismo se solicitó a la dirección ejecutiva la derivación con el área de Salud y Seguridad en el Trabajo (Salud Ocupacional) para la identificación de trabajadores que tuvieron hipoacusia inducida por ruido, así como para obtener acceso a los expedientes médico-ocupacionales de estos trabajadores (Anexo5). En paralelo se identificaron y seleccionaron aleatoriamente trabajadores de Siderperu con resultados audiométricos normales para la conformación del grupo control; se solicitó también el acceso a los expedientes clínicos de estos trabajadores.

Los datos de cada trabajador fueron registrados en una ficha de recolección de datos (Anexo 2), de elaboración propia, para la recolección de la información necesaria para el estudio propuesto. Al recolectar datos objetivos y que siguen los parámetros estándares en el proceso de evaluación ocupacional de todo trabajador, no se requiere realizar procedimientos de validación para el instrumento en cuestión.

Los datos fueron trasladados desde los registros en físico hacia una nube virtual de Office 365 con acceso institucional provisto por la Universidad Nacional del Santa, y se realizaron procedimientos de limpieza de datos, así como de verificación de los mismos, por ambos autores de forma independiente, garantizando la fidelidad de la información recolectada.

Finalmente, se eliminaron los registros que tenían información confidencial de los participantes y se exportó a STATA v.17.0. una matriz de datos únicamente con el registro de las variables necesarias para el análisis.

3.5 PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

En una primera fase se ejecutó un análisis descriptivo de los datos, en tal sentido, las variables categóricas son presentadas mediante sus frecuencias absolutas y relativas; por otro lado, se presentan las medidas de tendencia central y dispersión más adecuadas para las variables cuantitativas, previa evaluación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los datos. Para la evaluación de la normalidad se ejecutó la prueba de hipótesis de Shapiro-Wilk, así como el análisis del skewness, kurtosis y los métodos gráficos como el polígono de frecuencias.

Para el análisis bivariado, se emplearon modelos de regresión logística crudos, obteniendo el odds ratio crudo (ORc) de presentar hipoacusia inducida por ruido en trabajadores con dislipidemia, en comparación con aquellos que no la tienen. El test de Wald permitirá la evaluación de significancia estadística en las asociaciones bivariadas exploradas, bajo el método de máxima verosimilitud.

Para el análisis multivariado se ejecutaron modelos de regresión logística ajustados por las covariables del estudio (edad, sexo, imc). Se presentan tres modelos, incorporando sucesivamente a la covariable con mayor nivel de significancia, siguiendo la técnica de “forward selection” para la confección de modelos anidados. Para la selección de la covariable que ingresa al modelo se empleó el log-likelihood ratio test, comparando el modelo vacío con el modelo con el ingreso de las covariables.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto de investigación, antes de su ejecución fue enviado al Comité de Ética en Investigación, de la Escuela Profesional de Medicina Humana, de la Universidad Nacional del Santa (CEI-EPMH-UNS). Las observaciones que se se emitieron fueron subsanadas en el plazo otorgado, en conformidad con el reglamento de procedimientos administrativos vigente.

La elaboración del proyecto de tesis y su ejecución siguió las pautas establecidas por la Declaración del Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2023), respetó las normas establecidas en la Ley General de Salud vigente, y fue guiada por los principios universales de la bioética (Ontano, 2021); en primer lugar, la selección de los participantes se realizó de forma justa, ya que se realizarán procedimientos

de aleatorización mediante el empleo de software, sin ningún tipo de discriminación y garantizando que cada trabajador de Siderperu tenga las mismas probabilidades de ser elegido para ser parte de la muestra del estudio. En segundo lugar, la autonomía de los participantes fue respetada debido a que se contactó a cada potencial participante por vía telefónica para brindarle información sobre el estudio y consultarle si desea o no participar del mismo. En tercer lugar, el principio de beneficencia también fue considerado, ya que la información obtenida por el presente estudio fue puesta a disposición del servicio de Salud y Seguridad en el Trabajo en Siderperu, para la adopción de las medidas preventivas y recuperativas necesarias, buscando el bienestar del trabajador.

La confidencialidad de los participantes estuvo garantizada ya que únicamente los investigadores del estudio tuvieron acceso a los registros ocupacionales originales de los participantes y trasladaron únicamente la información relevante para el estudio a la matriz de datos digital. Los registros que tuvieron información confidencial fueron eliminados, de esta manera la base de datos final del estudio se encuentra anonimizada en su totalidad. Finalmente, nuestro estudio tomó en consideración la no maleficencia debido a que al recolectar datos retrospectivos no se sometió al trabajador a nuevos procedimientos diagnósticos, no existiendo ningún riesgo adicional para el mismo.

3.7 LIMITACIONES

La presente investigación cuenta con las limitaciones propias de los estudios de Casos y controles (Soto & Cvetkovic, 2020). En primer lugar, la selección de los participantes del estudio depende de la presencia o no del desenlace (hipoacusia inducida por ruido), por lo que el sesgo de selección propio del diseño del estudio no permite el cálculo de la prevalencia del desenlace. En segundo lugar, la naturaleza retrospectiva propia del diseño del estudio, implica ciertas limitantes en la calidad y precisión de la información recolectada; sin embargo, los datos obtenidos fueron recolectados desde los registros clínicos de los trabajadores, los cuales garantizan que la información analizada por la presente investigación, sea fidedigna, dejando sin efecto un posible sesgo de memoria, si es que la

información hubiera sido recolectada mediante el autorreporte de los trabajadores o el encuestado al personal de medicina ocupacional.

IV. RESULTADOS

El estudio empleó la información de los registros clínicos de las evaluaciones ocupacionales pertenecientes a 220 trabajadores de Siderperu, realizadas durante el año 2022. 105 de los trabajadores tenían el diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido (47.7%), mientras que 115 trabajadores conformaron el grupo control por presentar resultados normales de la audiometría. 45 trabajadores tuvieron el diagnóstico de dislipidemia, 20 de ellos tenían hipoacusia inducida por ruido (19,1%) mientras que 25 tenían un perfil audio métrico normal (21.7%),. El análisis bivariado no mostró asociación entre tener alguna dislipidemia y la presencia de hipoacusia inducida por ruido ($p=0.621$) (Tabla 1).

Todos los participantes fueron varones; por otro lado, con respecto a la edad de los participantes, aquellos trabajadores que tuvieron hipoacusia tenían una mediana de edad significativamente mayor que aquellos con audiometría normal (63 vs 49 años). Adicionalmente, el sobrepeso u obesidad tampoco estuvieron significativamente asociadas con la presencia de hipoacusia inducida por ruido (Tabla 1).

Por otro lado, los modelos de regresión logística estimaron que el Odds de presentar hipoacusia inducida por ruido en trabajadores con dislipidemia fue 15% menor en comparación con pacientes sin dislipidemia; sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos (Tabla 2). Adicionalmente, al realizar el ajuste por edad, la única covariable con asociación significativa, el modelo de regresión logística múltiple se estimó que el Odds de presentar hipoacusia inducida por ruido en trabajadores con dislipidemia fue 29% menor en comparación con pacientes sin dislipidemia; sin embargo, pese al ajuste realizado el resultado no mostró asociación estadísticamente significativa (Tabla 3).

Tabla 1. Frecuencias de Dislipidemias y Características Asociadas en Trabajadores de Siderperu con y sin Hipoacusia Inducida por Ruido, 2022

Características	Hipoacusia inducida		Valor p*
	por ruido		
	Si (n=105)	No (n=115)	
Dislipidemia			
No	85 (90.9)	90 (78.3)	0.621
Si	20 (19.1)	25 (21.7)	
Edad (años)**	63 (56 a 72)	49 (45 a 52)	<0.001
Índice de Masa Corporal***	27.5 ± 2.5	27.5 ± 2.3	0.7270
Normal	14 (37.8)	23 (62.2)	0.593
Sobrepeso	62 (45)	77 (55)	
Obesidad	15 (50)	15 (50)	
Sexo			NA
Masculino	105 (47.7)	115 (52.7)	

*Prueba Chi-cuadrado de Pearson

** Test U de Mann-Whitney

***T de Student para muestras independientes

Tabla 2. Riesgo de Hipoacusia Inducida por Ruido de trabajadores de Siderperu durante el 2022 según Dislipidemias, Edad e IMC: Análisis de Regresión Logística Simple.

Características	Hipoacusia inducida por ruido		
	OR	IC 95%	Valor p*
Dislipidemia			
No	Ref.	--	--
Si	0.85	(0.43 a 1.63)	0.621
Edad (años)	1.29	(1.21 a 1.39)	<0.001
Índice de Masa Corporal			
Normal	Ref.	--	--
Sobrepeso	1.34	(0.64 a 2.82)	0.435
Obesidad	1.64	(0.61 a 4.36)	0.319

*Test de Wald

Tabla 3. Riesgo Ajustado de Hipoacusia Inducida por Ruido según Dislipidemia y Edad en Trabajadores de Siderperu, 2022. Análisis de regresión múltiple.

Características	Hipoacusia inducida por ruido**		
	OR	IC 95%	Valor p*
Dislipidemia			
No	Ref.	--	--
Si	0.71	(0.24 a 2.01)	0.513
Edad (años)	1.29	(1.21 a 1.39)	<0.001

*Test de Wald

**Regresión logística múltiple ajustada por edad.

V. DISCUSIONES

El presente estudio evaluó la posible asociación entre dislipidemia y la presencia de hipoacusia inducida por ruido en trabajadores varones de una empresa siderúrgica en Perú. Si bien se observó que el 19.1% de los trabajadores con dislipidemia presentaban HIR, los análisis estadísticos, tanto bivariados como multivariados, no revelaron una asociación significativa entre estas variables, incluso tras ajustar por edad. Este hallazgo se contrasta con algunos estudios previos que han reportado relaciones positivas entre alteraciones metabólicas y pérdida auditiva.

En dicho sentido, Dehaghi et al. (2023) evaluaron a 1380 trabajadores de una industria petrolera en Irán y reportaron una asociación significativa entre un índice de masa corporal (IMC) elevado y mayor probabilidad de presentar hipoacusia inducida por ruido (OR=1.29). Aunque este estudio sugiere una relación entre dislipidemia y pérdida auditiva, cabe destacar que los autores también reportaron una asociación paradójica no significativa entre niveles elevados de colesterol y la pérdida auditiva, lo cual introduce elementos de complejidad y heterogeneidad en los hallazgos.

En contraste, los resultados publicados por Rashnuodi et al. (2021) que derivan de un estudio transversal con 692 trabajadores iraníes expuestos a ruido, no muestran una asociación significativa entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido ($p>0.09$). Estos resultados son compatibles con los hallazgos del presente estudio y refuerzan la explicación probable de que, si bien los trastornos del perfil lipídico pueden participar en mecanismos fisiopatológicos como la hipoperfusión coclear, su efecto clínico no siempre se manifiesta de forma consistente en términos de pérdida auditiva detectada mediante audiometría convencional.

En concordancia con ello, desde una perspectiva fisiopatológica, es probable que las dislipidemias, particularmente la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia, puedan contribuir a la disfunción auditiva a través de mecanismos de microangiopatía coclear. Sin embargo, la ausencia de asociación estadística significativa en varios estudios sugiere que estos efectos podrían estar modulados por factores como la edad, la duración de la exposición al ruido, y comorbilidades concomitantes (Rashnuodi et al., 2021).

En dicho sentido, el presente estudio identificó a la edad como una variable significativamente asociada a la presencia de hipoacusia inducida por ruido, lo cual concuerda con lo reportado por Lee et al. (2022) y Tan et al. (2018). Como parte del análisis la presente investigación realizó el análisis ajustado por edad, obteniendo de igual manera resultados no significativos. Se podría inferir a partir de ello que, si bien la edad tiene un rol relevante en la hipoacusia inducida por ruido, es posible que la presencia de otros factores no considerados en el diseño del presente estudio, tengan un rol relevante en el fenómeno estudiado.

En cuanto al índice de masa corporal, el presente estudio no evidenció asociación entre sobrepeso/obesidad y la presencia de hipoacusia inducida por ruido, en contraste con los hallazgos de Tan et al. (2018), quienes reportaron que la pérdida auditiva en tonos de alta frecuencia se asociaba con obesidad, tabaquismo y enfermedad arterial periférica. Por su parte, Koo y Kim (2022), en una cohorte coreana de más de seis millones de personas, reportaron una relación inversa entre obesidad y pérdida auditiva (OR=0.92), mientras que el bajo peso se asoció a mayor riesgo (OR=1.21). Estas discrepancias podrían deberse al diseño transversal de algunos estudios, al ajuste por múltiples variables confusoras, y a la heterogeneidad en los métodos de evaluación auditiva.

Cabe resaltar también que todos los participantes en el presente estudio fueron varones; por lo cual no se pudo evaluar la influencia del sexo en la presencia de hipoacusia inducida por ruido. Al respecto el estudio de Hara et al. (2020), no encontró asociación entre la dislipidemia y pérdida auditiva en mujeres japonesas, pero sí observaron un efecto combinado de hipertensión y dislipidemia en hombres, por lo cual sugieren que puede existir un efecto sinérgico o de interacción entre comorbilidades que el presente estudio no exploró por limitaciones logísticas. Adicionalmente es posible que otros biomarcadores, como el índice de triglicéridos/glucosa y el índice triglicéridos/HDL-C, muestren estar asociados significativamente con la pérdida auditiva, particularmente en rangos de alta frecuencia (Liu, 2023; Jung et al., 2017). Estos índices no fueron evaluados en el presente estudio, lo que podría representar una limitación en la caracterización metabólica de los participantes.

Los hallazgos reportados en la presente investigación, aunque aparentemente contradictorios con algunos estudios previos, pueden comprenderse mejor si se

examinan los fundamentos fisiopatológicos del daño auditivo inducido por ruido, así como los mecanismos mediante los cuales las alteraciones del metabolismo lipídico podrían influir, directa o indirectamente, en la función auditiva.

Desde el punto de vista fisiológico, la audición depende de un complejo sistema neurosensorial que incluye el oído interno (particularmente la cóclea), estructuras nerviosas aferentes y centros auditivos centrales. La cóclea, por su configuración anatómica y alta demanda metabólica, es extremadamente sensible a alteraciones del flujo sanguíneo y al estrés oxidativo. Se ha propuesto que el ruido excesivo puede generar daño coclear principalmente por mecanismos mecánicos y metabólicos. En el contexto ocupacional, la exposición crónica a ruido de alta intensidad puede inducir fatiga de las células ciliadas externas, acumulación de especies reactivas de oxígeno, y disfunción mitocondrial, lo que lleva a apoptosis celular y pérdida progresiva de la audición, particularmente en frecuencias altas.

En este contexto, la dislipidemia ha sido propuesta como un factor de riesgo potencial para pérdida auditiva, debido a su capacidad para promover daño endotelial, aterosclerosis y disminución del flujo sanguíneo capilar, incluyendo el flujo coclear. Este mecanismo ha sido descrito como una forma de isquemia microvascular, que compromete el aporte de oxígeno y nutrientes a las células ciliadas y estructuras neuronales del oído interno. Teóricamente, un perfil lipídico alterado (hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia o niveles bajos de HDL-C) podría contribuir al deterioro auditivo al afectar la autorregulación vascular coclear.

Sin embargo, esta asociación no siempre se manifiesta clínicamente, como evidenció el presente estudio. Una posible explicación es que la hipoacusia inducida por ruido posee una fisiopatología predominantemente mecánica y oxidativa en sus etapas iniciales, donde la influencia de los factores metabólicos sería menos relevante. Es decir, en individuos con exposición ocupacional intensa, como en el caso de los trabajadores de Siderperú, el daño coclear por ruido podría ser suficientemente severo como para enmascarar o superar cualquier efecto adicional atribuible a la dislipidemia.

Otro elemento teórico a considerar es la posible variabilidad en la definición y medición de la dislipidemia. El presente estudio se basó en diagnósticos clínicos

extraídos de registros ocupacionales, lo cual podría no reflejar con precisión los niveles reales de lípidos séricos o su duración en el tiempo. Es posible que el impacto de la dislipidemia sobre la audición requiera una exposición crónica y prolongada, y que factores como el control farmacológico o cambios en el estilo de vida hayan modulado el riesgo en algunos individuos. Por tanto, la falta de asociación podría reflejar una exposición heterogénea o insuficiente.

Desde una perspectiva teórica adicional, es importante considerar el papel de los factores confusores y modificadores de efecto. La edad, por ejemplo, es un factor determinante tanto en la aparición de pérdida auditiva como en la prevalencia de dislipidemia. En este estudio, se observó que los trabajadores con hipoacusia tenían una mediana de edad significativamente mayor que aquellos sin hipoacusia (63 vs 49 años), lo cual podría haber actuado como confusor o incluso como mediador. El ajuste por edad redujo el Odds Ratio, pero no logró significancia estadística, sugiriendo que la edad podría explicar parte importante de la relación observada en estudios previos, más que un efecto directo en sinergia con la dislipidemia.

Por otro lado, algunos autores han sugerido que la relación entre dislipidemia y pérdida auditiva podría estar mediada por otros factores cardiovasculares, como la hipertensión arterial o la diabetes mellitus, los cuales también alteran la perfusión coclear. En ese sentido, el impacto de la dislipidemia podría ser más evidente en presencia de estas comorbilidades, lo que no fue evaluado en profundidad en este estudio. Este razonamiento se alinea con estudios como el de Hara et al. (2020), que reportaron una mayor probabilidad de discapacidad auditiva cuando coexistían dislipidemia e hipertensión.

En conjunto, aunque los mecanismos fisiopatológicos propuestos respaldan una posible asociación entre dislipidemia y pérdida auditiva, los hallazgos de este estudio sugieren que, en contextos de exposición ocupacional intensa, su influencia podría ser mínima o modulada por otros factores como la edad y la duración de la exposición al ruido. Estos resultados ponen en manifiesto la necesidad de investigaciones longitudinales que integren biomarcadores metabólicos, medidas auditivas más sensibles y una caracterización detallada de la exposición ocupacional y cardiovascular. Por otro lado, desde un enfoque metodológico, los hallazgos reportados también podrían deberse al tamaño

muestral y la frecuencia relativamente baja de dislipidemia en la muestra (20.5%), en comparación con la frecuencia esperada a partir de la cual fue calculada (64.8%) lo cual reduce la potencia estadística para detectar diferencias significativas. Además, la naturaleza transversal del estudio impide establecer relaciones causales y limita la interpretación temporal de los eventos.

Los hallazgos del presente estudio pueden tener importantes implicancias en el ámbito de la salud ocupacional. En primer lugar, reafirman el rol preponderante que tiene la edad como factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia inducida por ruido, lo cual debe ser considerado al momento de diseñar programas de vigilancia auditiva. Específicamente, en trabajadores con mayor edad o con antecedentes de exposición prolongada a ruido, se podría sugerir la implementación de evaluaciones audiométricas más frecuentes y medidas de protección auditiva más rigurosas.

En segundo lugar, aunque la dislipidemia no mostró una asociación significativa con la hipoacusia inducida por ruido en la muestra del presente estudio, ello no descarta su posible papel como comorbilidad que podría agravar el daño coclear, especialmente en presencia de otros factores cardiovasculares. Por tanto, desde una perspectiva de salud integral, es prudente mantener un control estricto de los perfiles lipídicos en trabajadores expuestos a ruido, tanto por los beneficios sistémicos como por su potencial contribución a la preservación auditiva.

Finalmente, los resultados reportados en conjunto con la evidencia previa disponible enfatizan la necesidad de enfoques multidisciplinarios en la evaluación del riesgo auditivo ocupacional, incorporando no solo aspectos físicos (como los niveles de exposición al ruido), sino también condiciones metabólicas y cardiovasculares que podrían influir en la susceptibilidad individual al daño auditivo.

VI. CONCLUSIONES

En las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022, el 19.1% de los trabajadores con diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido y el 21.7% de los trabajadores con audiometría normal tuvieron dislipidemias.

En las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022, no se encontró diferencia significativa en la frecuencia de dislipidemias entre trabajadores con y sin HIR.

En las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022, No se halló una asociación estadísticamente significativa entre dislipidemia e hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de Siderperu en 2022

En las evaluaciones ocupacionales de trabajadores de Siderperu durante el 2022, aquellos con diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido tuvieron una mediana de edad significativamente mayor en comparación con los trabajadores con audiometría normal.

VII. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del presente estudio sugerimos el desarrollo de estudios prospectivos que permitan evaluar la evolución de los perfiles lipídicos en el tiempo y su relación con cambios progresivos en la audición, con el fin de establecer una posible relación causal.

Recomendamos también que futuras investigaciones empleen mediciones bioquímicas directas y estandarizadas (colesterol total, LDL-C, HDL-C, triglicéridos) y consideren también la evaluación de índices compuestos que podrían constituir predictores más sensibles de riesgo metabólico.

Finalmente, dado que los resultados del presente estudio reafirman el rol clave de la edad como factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia inducida por ruido, recomendamos la implementación de evaluaciones audiométricas más frecuentes y medidas de protección auditiva más rigurosas en trabajadores con mayor edad.

VIII. REFERENCIAS

- Arvanitis, M., & Lowenstein, C. J. (2023). Dyslipidemia. *Annals of Internal Medicine*, 176(6), ITC81–ITC96. <https://doi.org/10.7326/aitc202306200>
- Asociación Médica Mundial. (2023). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Recuperado de <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Ballard-Hernandez, J., & Sall, J. (2023). Dyslipidemia update. *The Nursing Clinics of North America*, 58(3), 295–308. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2023.05.002>
- Buqammaz, M., Gasana, J., Alahmad, B., Shebl, M., & Abloushi, D. (2021). Occupational noise-induced hearing loss among migrant workers in Kuwait. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5295. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105295>
- Burlutskaya, A. V., Tril, V. E., Polischuk, L. V., & Pokrovskii, V. M. (2021). Dyslipidemia in pediatrician's practice. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 22(3), 817. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2203088>
- Chen, K.-H., Su, S.-B., & Chen, K.-T. (2020). An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00906-0>
- Dehaghi, B. F., Mohammadi, A., & Amiri, A. (2023). Investigation of the relationship between noise-induced hearing loss and metabolic syndrome in one of the oil industries in the south of Iran. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery: Official Publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 75(S1), 43–49. <https://doi.org/10.1007/s12070-022-03187-x>
- Ding, T., Yan, A., & Liu, K. (2019). What is noise-induced hearing loss? *British Journal of Hospital Medicine (London, England: 2005)*, 80(9), 525–529. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.9.525>

- Ferraro, R. A., Leucker, T., Martin, S. S., Banach, M., Jones, S. R., & Toth, P. P. (2022). Contemporary management of dyslipidemia. *Drugs*, 82(5), 559–576. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01691-6>
- Hara, K., Okada, M., Takagi, D., Tanaka, K., Senba, H., Teraoka, M., Yamada, H., Matsuura, B., Hato, N., & Miyake, Y. (2020). Association between hypertension, dyslipidemia, and diabetes and prevalence of hearing impairment in Japan. *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, 43(9), 963–968. <https://doi.org/10.1038/s41440-020-0444-y>
- Jung, D. J., Do, J. Y., Cho, K. H., Kim, A. Y., & Kang, S. H. (2017). Association between triglyceride/high-density lipoprotein ratio and hearing impairment in a Korean population. *Postgraduate Medicine*, 129(8), 943–948. <https://doi.org/10.1080/00325481.2017.1381538>
- Koo, J.-S., & Kim, S. Y. (2022). Association of body mass index with hearing loss in Korean adult population. *Journal of Personalized Medicine*, 12(5), 786. <https://doi.org/10.3390/jpm12050786>
- Kurabi, A., Keithley, E. M., Housley, G. D., Ryan, A. F., & Wong, A. C.-Y. (2017). Cellular mechanisms of noise-induced hearing loss. *Hearing Research*, 349, 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2016.11.013>
- Lee, H. J., Lee, J., Yoon, C., Park, Y., Joo, Y.-H., Park, J.-O., Seo, Y. J., & Park, K. H. (2022). Association of dietary factors with noise-induced hearing loss in Korean population: A 3-year national cohort study. *PloS One*, 17(12), e0279884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279884>
- Liu, L., Qin, M., Ji, J., & Wang, W. (2023). Correlation between hearing impairment and the Triglyceride Glucose Index: based on a national cross-sectional study. *Frontiers in endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1216718>
- Mach, F., Baigent, C., Catapano, A. L., Koskinas, K. C., Casula, M., Badimon, L., Chapman, M. J., De Backer, G. G., Delgado, V., Ference, B. A., Graham, I. M., Halliday, A., Landmesser, U., Mihaylova, B., Pedersen, T. R., Riccardi, G., Richter, D. J., Sabatine, M. S., Taskinen, M.-R., ... Patel, R. S. (2019).

- 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Atherosclerosis*, 290, 140–205. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.08.014>
- Mao, H., & Chen, Y. (2021). Noise-induced hearing loss: Updates on molecular targets and potential interventions. *Neural Plasticity*, 2021, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2021/4784385>
- Mirza, R., Kirchner, D. B., Dobie, R. A., & Crawford, J. (2018). Occupational noise-induced hearing loss. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(9), e498–e501. <https://doi.org/10.1097/jom.0000000000001423>
- Moore, B. C. J. (2020). Diagnosis and quantification of military noise-induced hearing loss. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(2), 884–894. <https://doi.org/10.1121/10.0001789>
- Ontano, M., Mejía-Velastegui, A. I., & Avilés-Arroyo, M. E. (2021). Principios bioéticos y su aplicación en las investigaciones médico-científicas. *Ciencia Ecuador*, 3(3), 9–16. <https://doi.org/10.23936/rce.v3i3.27>
- Pratap, D., A, R., Shastri, U., M K, G., & Sharma, R. (2017). Does dyslipidemia worsen the hearing level in diabetics? *Journal of Otology*, 12(4), 198–201. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2017.07.003>
- Rashnuodi, P., Amiri, A., Omidi, M., & Mohammadi, A. (2021). The effects of dyslipidemia on noise-induced hearing loss in petrochemical workers in the Southwest of Iran. *Work (Reading, Mass.)*, 70(3), 875–882. <https://doi.org/10.3233/wor-213607>
- Rivas-Gomez, B., Almeda-Valdés, P., Tussié-Luna, M. T., & Aguilar-Salinas, C. A. (2018). Dyslipidemia in Mexico, a call for action. *Revista de Investigacion Clinica; Organo Del Hospital de Enfermedades de La Nutricion*, 70(5). <https://doi.org/10.24875/ric.18002573>
- Rothman, KJ y Greenland, S. (2005). Causalidad e inferencia causal en epidemiología. *Revista Estadounidense de Salud Pública*, 95 (S1), S144-S150. <https://doi.org/10.2105/ajph.2004.059204>

- Škerková, M., Kovalová, M., & Mrázková, E. (2021). High-frequency audiometry for early detection of hearing loss: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4702. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094702>
- Sliwinska-Kowalska, M. (2020). New trends in the prevention of occupational noise-induced hearing loss. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 33(6), 841–848. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01600>
- Soto, A., & Cvetkovic-Vega, A. (2020). Estudios de casos y controles. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(1), 138–143. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2555>
- Tan, H. E., Lan, N. S. R., Knuiman, M. W., Divitini, M. L., Swanepoel, D. W., Hunter, M., Brennan-Jones, C. G., Hung, J., Eikelboom, R. H., & Santa Maria, P. L. (2018). Associations between cardiovascular disease and its risk factors with hearing loss—A cross-sectional analysis. *Clinical Otolaryngology: Official Journal of ENT-UK ; Official Journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery*, 43(1), 172–181. <https://doi.org/10.1111/coa.12936>
- Zhang, K., Jiang, F., Luo, H., & Liu, F. (2021). Occupational noise exposure and the prevalence of dyslipidemia in a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11274-x>
- Zhou, J., Shi, Z., Zhou, L., Hu, Y., & Zhang, M. (2020). Occupational noise-induced hearing loss in China: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 10(9), e039576. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039576>

IX. ANEXOS

ANEXO 1 Cálculo del Tamaño Muestral OpenEpi v.3.0

Inicio	Introducir datos	Resultados	Ejemplos	Ayuda
--------	------------------	------------	----------	-------

Tamaño de la muestra para estudios de casos-contróles no pareados				
Para:	Nivel de confianza de dos lados (1-alpha)	95		
	Potencia (% de probabilidad de detección)	80		
	Razón de controles por caso	1		
	Proporción hipotética de controles con exposición	64.8		
	Proporción hipotética de casos con exposición:	81.22		
	Odds Ratios menos extremas a ser detectadas	2.35		
	Kelsey	Fleiss	Fleiss con CC	
Tamaño de la muestra - Casos	115	114	126	
Tamaño de la muestra - Contróles	115	114	126	
Tamaño total de la muestra	230	228	252	

Referencias	
Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15	
Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19	
CC= corrección de continuidad	
Los resultados se redondean por el entero más cercano	
Imprima desde el menú del navegador o seleccione copiar y pegar a otros programas.	
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCC	
Imprimir desde el navegador con ctrl-P	
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa	

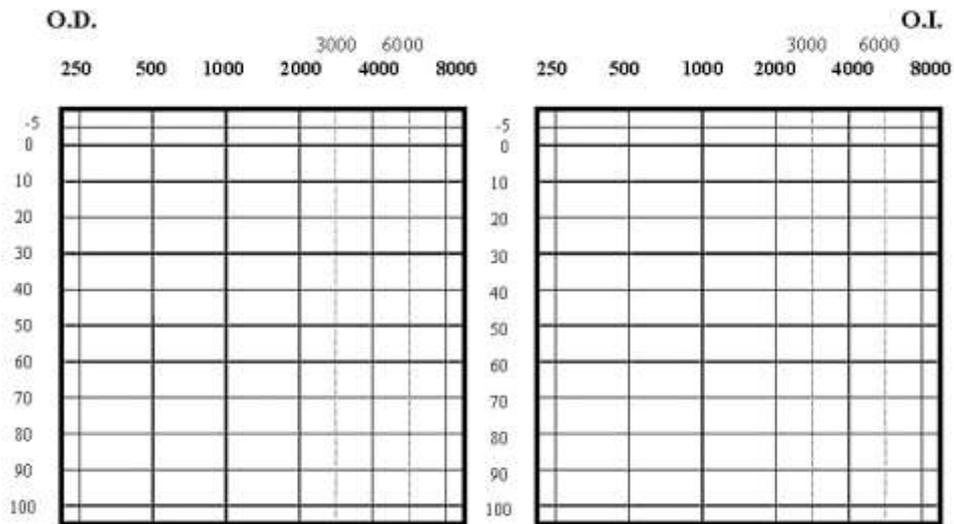
ANEXO 2

Ficha de Recolección de Datos

DNI: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Peso: _____ Talla: _____

HALLAZGOS DE AUDIOMETRÍA



Diagnóstico:

Audiometría Normal Hipoacusia inducida por ruido Otras Hipoacusias

HALLAZGOS DE PERFIL LIPÍDICO

Colesterol: _____ Triglicéridos: _____

HDL: _____ LDL: _____

Diagnóstico:

Dislipidemia Perfil lipídico normal

ANEXO 3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística Descriptiva

dislipidemia 2	hipoacusia_caso		Total
	0	1	
0	90 51.43	85 48.57	175 100.00
1	25 55.56	20 44.44	45 100.00
Total	115 52.27	105 47.73	220 100.00

Pearson chi2(1) = 0.2444 Pr = 0.621

. bysort hipoacusia_caso: summarize Edad, d

-> hipoacusia_caso = 0

Edad				
Percentiles		Smallest		
1%	40	40		
5%	40	40		
10%	42	40	Obs	115
25%	45	40	Sum of Wgt.	115
50%	49		Mean	48.35652
		Largest	Std. Dev.	4.746543
75%	52	57		
90%	55	57	Variance	22.52967
95%	56	58	Skewness	.0425724
99%	58	58	Kurtosis	2.166979

-> hipoacusia_caso = 1

Edad				
Percentiles		Smallest		
1%	41	40		
5%	47	41		
10%	50	41	Obs	104
25%	56	46	Sum of Wgt.	104
50%	63		Mean	63.41346
		Largest	Std. Dev.	9.923602
75%	71.5	79		
90%	74	82	Variance	98.47788
95%	77	84	Skewness	-.1949029
99%	84	89	Kurtosis	2.645629

Two-sample Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney) test

hipoacusia~o	obs	rank sum	expected
0	115	7817.5	12650
1	104	16272.5	11440
combined	219	24090	24090

unadjusted variance 219266.67
 adjustment for ties -276.69
 adjusted variance 218989.97

Ho: Edad(hipoac~o==0) = Edad(hipoac~o==1)
 z = -10.327
 Prob > |z| = 0.0000

imc_cat	hipoacusia_caso		Total
	0	1	
Normal	23	14	37
	62.16	37.84	100.00
Sobrepeso	77	63	140
	55.00	45.00	100.00
Obesidad	15	15	30
	50.00	50.00	100.00
Total	115	92	207
	55.56	44.44	100.00

Pearson chi2(2) = 1.0466 Pr = 0.593

-> hipoacusia_caso = 0

IMC

Percentiles	Smallest		
1%	22.75831	22.75831	
5%	23.52941	22.75831	
10%	24.09297	22.94812	Obs 115
25%	25.4	23.38435	Sum of Wgt. 115
50%	27.5802		Mean 27.33931
		Largest	Std. Dev. 2.302824
75%	29.01745	32.02037	
90%	30.2	32.03987	Variance 5.302996
95%	30.85937	32.8	Skewness .0073777
99%	32.8	32.8	Kurtosis 2.453373

-> hipoacusia_caso = 1

IMC

Percentiles	Smallest		
1%	22.3403	22.3403	
5%	23.63363	23.09541	
10%	24.53512	23.2438	Obs 92
25%	25.66324	23.41311	Sum of Wgt. 92
50%	27.39818		Mean 27.52604
		Largest	Std. Dev. 2.452955
75%	29.0655	32.48863	
90%	30.46112	33.28889	Variance 6.016986
95%	31.66208	33.41819	Skewness .3186043
99%	34.11235	34.11235	Kurtosis 2.809456

ANEXO 4 MATRIZ DE DATOS (STATA)

	id	hipoacusia~0	Edad	Sexo	IMC	imc_cat	dislipidem~2
1	1	1	62	M	28.959	Sobrepeso	1
2	2	1	73	M	25.437481	Sobrepeso	0
3	3	1	76	M	33.288889	Obesidad	1
4	4	1	70	M	24.457884	Normal	0
5	5	1	74	M	25.636917	Sobrepeso	0
6	6	1	72	M	29.861224	Sobrepeso	0
7	7	1	73	M	26.258423	Sobrepeso	0
8	8	1	79	M	26.472187	sobrepeso	0
9	9	1	72	M	31.662875	Obesidad	1
10	10	1	75	M	26.401384	Sobrepeso	0
11	11	1	66	M	28.604766	Sobrepeso	0
12	12	1	71	M	26.52851	sobrepeso	0
13	13	1	58	M	30.118991	Obesidad	0
14	14	1	75	M	29.377583	Sobrepeso	1
15	15	1	75	M	22.340297	Normal	0
16	16	1	78	M	27.864052	Sobrepeso	0
17	17	1	71	M	28.849671	sobrepeso	0
18	18	1	66	M	26.78978	Sobrepeso	0
19	19	1	59	M	25.990983	Sobrepeso	0
20	20	1	70	M	27.398176	Sobrepeso	0
21	21	1	62	M	31.626276	Obesidad	1
22	22	1	73	M	30.811246	Obesidad	1
23	23	1	60	M	24.816327	Normal	0
24	24	1	47	M	28.69898	Sobrepeso	0
25	25	1	65	M	28.666129	Sobrepeso	1
26	26	1	70	M	24.535124	Normal	0

111	111	0	58	M	26.6	Sobrepeso	0
112	112	0	55	M	28	Sobrepeso	0
113	113	0	49	M	26.8	Sobrepeso	1
114	114	0	40	M	30.4	Obesidad	0
115	115	0	48	M	29.7	Sobrepeso	0
116	116	0	47	M	29	Sobrepeso	0
117	117	0	52	M	27.2	Sobrepeso	0
118	118	0	50	M	27.9	Sobrepeso	0
119	119	0	50	M	29.2	Sobrepeso	0
120	120	0	46	M	30.2	Obesidad	1
121	121	0	46	M	27.8	Sobrepeso	0
122	122	0	49	M	29.4	Sobrepeso	0
123	123	0	53	M	26.8	Sobrepeso	0
124	124	0	47	M	28.2	Sobrepeso	0
125	125	0	51	M	23.9	Normal	0
126	126	0	46	M	32.8	Obesidad	0
127	127	0	48	M	32.8	Obesidad	1



SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA PLANTA SIDERÚRGICA DEL PERÚ - SIDERPERU

FUNDADO EL 31 DE AGOSTO DE 1957 | RECONOCIDO POR LA R.D. 080-89-DR-BOCH DEL 27-11-89
AFILIADO: Federación Sindical Departamental de Trabajadores de Ancash FEDISA
Federación Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Siderúrgicos del Perú FNTMMSF
Confederación General de Trabajadores del Perú CGTP
Federación Internacional de Trabajadores de la Industria Metalúrgica ITIM

"Año del Bicentenario, de la conciliación de nuestra independencia, y de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho".

Chimbote, 23 de octubre del año 2024.

Señores:

Smith Crispín Castillo

Gustavo Zavaleta Guzmán.

Estudiantes de la facultad de medicina de la universidad nacional del santa.

Presente,

Carta de referencia: Carta de fecha 13.04.2024.

De nuestra consideración:

Mediante la presente carta damos respuesta a la misiva cursada por ustedes con fecha 13 de abril del presente año, en la cual nos solicitan acceder a información clínica de los trabajadores afiliados al sindicato.

En atención a ellos, dentro de nuestros procedimientos internos, hemos citado a los afiliados con el objeto de someter a una votación para la aceptación o no del pedido realizado, en consecuencia, se tomó la decisión de acceder a la misma, es decir **se autoriza la evaluación de las historias clínicas de los trabajadores afiliados al sindicato**, sólo para fines estrictamente educativos y de investigación.

En consecuencia, procedemos a las coordinaciones pertinentes a fin de que ustedes tengan acceso a dicha información, sin otro particular me despido.

Atentamente,

Pedro Quezada Guerrero

SECRETARIO GENERAL



60 AÑOS

www.sindicatosiderperu.com.pe

PROLONG. JOSÉ GALVEZ N° 1337 - CHIMBOTE - PERÚ
TELEFAX: (043) 324755 R.U.C. 20114286657

✉ stpschie@hotmail.com
📍 Stpsp Siderperu Chimbote

