

UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“PREVALENCIA DE ASIMETRÍA DEL UMBRAL DETECTADO EN AUDIOGRAMAS
EN CONDUCTORES DE MINERAS DEL PERÚ 2018”

Tesis para optar el grado de:
MAESTRO EN SALUD OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN MEDICINA
OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

Presentado por:
Jorge Omar, ARTICA CLEMENTE.
Silvia Luz, CHAGUA PARIONA.

Asesor:
Juan Carlos, PALOMINO BALDEÓN.

Lima – Perú
2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 20 de setiembre de 2019.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Fermin Paul Ruiz Gutierrez
Integrante: Dr. Oscar Fausto Munares Garcia
Integrante: PHD. Leda Yamilee Hurtado Roca

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

Prevalencia de asimetría del umbral detectado en audiogramas en conductores de mineras del Perú 2018

Presentada por los estudiantes:

- Jorge Omar Artica Clemente
- Silvia Luz Chagua Pariona

Para optar el Grado Académico de Maestro en Salud Ocupacional con mención en Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente

Asesorada por:

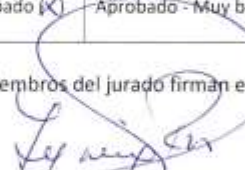
- Mg. Juan Carlos Palomino Baldeón

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple (X) calificar a:


Integrante 1: Jorge Omar Artica Clemente			Nota (escrito): 13
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Integrante 2: Silvia Luz Chagua Pariona			Nota (escrito): 13
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



 Presidente del Jurado



 Miembro del Jurado



 Miembro del Jurado



 Asesor

RESUMEN

Introducción: La exposición al ruido es un riesgo en la población trabajadora; que suele estar asociado con la hipoacusia inducida por ruido en conductores del sector minero. El uso de un vehículo se asocia e incrementa el riesgo de sufrir el daño auditivo que puede ser unilateral o bilateral según el tipo de exposición y labor a realizar.

Objetivo: Estimar la prevalencia de casos con umbrales asimétricos en los audiogramas en conductores de empresas mineras del centro del Perú en el periodo 2018.

Métodos: Se realizó un estudio observacional de tipo transversal sobre un grupo definido de conductores (pesados y livianos) de mineras del Perú durante el periodo 2018. La base de datos cuenta con 1906 conductores evaluados donde se evaluó en las audiometrías (umbrales) determinando la población con hipoacusias y normoacusias buscando su asimetría y prevalencia del oído más afectado.

Resultados: Del total de la población el 32.5% ($n=619/1906$) presentan audiometrías alteradas ya sea unilateral o bilateral. La prevalencia encontrada de asimetría es 566 casos equivalente al 29.7% de las audiometrías alteradas obteniendo el predominio de lateralidad en casos de asimetría en el oído izquierdo representado con el 19.8% ($n=375/1906$) y en el oído derecho el 10% ($n=191/1906$).

De las audiometrías asimétricas (n=566/1906) el 33.7% presentan en el oído derecho y el 66.3% se presenta en el oído izquierdo por lo tanto hay una prevalencia significativa del oído izquierdo al no haber cruce de intervalos de confianza

Conclusiones: Se concluiría que de acuerdo a nuestro estudio y en esta población estudiada que los conductores tienen mayor prevalencia de umbrales asimétricos ya sean en audiometrías normales y/o alteradas de los cuales tienen predominio del oído izquierdo que podría ser mayor riesgo de sufrir daño auditivo del lado izquierdo lo que conllevaría a incluir nuevas formas de evaluación, protección y de valoración para determinar el diagnóstico a registrar.

Palabras Claves: Audiometría, Umbral, Hipoacusia Neurosensorial, trabajadores.

Abreviaturas: HNS- Hipoacusia neurosensorial, EMO – examen médico ocupacional.
IMC – Índice de masa corporal, dB – decibeles, MINSA - Ministerio de Salud.

Summary

Introduction: Exposure to noise is a risk in the working population; which is usually associated with noise induced hearing loss (NIHL) in drivers in the mining sector. The use of a vehicle is associated increasing the risk of suffering hearing damage that can be unilateral or bilateral depending on the type of exposure and work performed.

Objective: To estimate the prevalence of cases with asymmetric thresholds in the audiograms in drivers of mining companies in central Peru in the period 2018. In addition to identifying the prevalence of bilateral and unilateral sensorineural hearing loss in drivers according to the workplace, the prevalence of ear most affected according to age, is determined.

Methods: An observational cross-sectional study was carried out on a defined group of drivers (heavy and light) of mining companies of Peru during the 2018 period. The database has 1906 using audiometries (thresholds) determining the population with hearing loss and normoacusic looking for asymmetry and prevalence of the most affected ear.

Results: Of the total population, 32.48% (n=619/1906) have altered audiometries, either unilateral or bilateral. The found prevalence of asymmetry is 566 cases equivalent to 29.7% of the altered audiometries obtaining the predominance of laterality in cases of asymmetry in the left ear represented with 19.67% (n=375/1906) and in the right ear 10.02% (n=191/1906).

Of the asymmetric audiometries (n=566/1906), 33.7% present in the right ear and 66.3% present in the left ear, therefore there is a significant prevalence of the left ear as there is no crossing of confidence intervals.

Conclusions: According to our studied population, drivers have a higher prevalence of asymmetric thresholds, whether in normal and / or altered audiometries, and from these, it is the left ear that predominates, which could be a greater risk of hearing damage on the left ear, which would need new forms of evaluation, protection and assessment to determine the diagnosis to be recorded.

Key Words: Audiometry, Threshold, Neurosensory Hearing Loss, Symmetry, Asymmetry.

Abbreviations: Neurosensory Hearing Loss (NHL), Occupational Medical Examination (OME), Body mass index (BMI), decibels (dB), Ministry of Health (MINSAs), frecuencia (fr).

I. INTRODUCCIÓN

La pérdida de agudeza auditiva o hipoacusia es uno de los daños más frecuentes registrados en diversas ocupaciones que puede deberse a la exposición al ruido, relacionándose a la dificultad de identificar sonidos, localizarlos y diferenciar las palabras; en caso de conductores estar relacionados al uso del vehículo ya que incrementa el riesgo de daño auditivo y puede ser unilateral o bilateral pudiendo llegar a una discapacidad auditiva lo que resultaría en enfermedad profesional.

Existen pocos estudios que considere la prevalencia, y sus riesgos asociados con la hipoacusia inducida por ruido en conductores del sector minero. La incidencia de casos de Hipoacusias registradas en el mundo afecta aproximadamente al 5% de personas; en el Perú el Ministerio de Energía y Minas reportó información estadística de enfermedades ocupacionales en minería: para el año 2016 registró 86% de casos de hipoacusia neurosensorial bilateral y 1.8% Hipoacusia neurosensorial unilateral con audición irrestricta contralateral; el año 2017 registró 92% de casos de hipoacusia neurosensorial bilateral y 0.3% Hipoacusia neurosensorial unilateral con audición irrestricta contralateral. (1)(2)(3)(4).

En la Resolución Ministerial N° 480-2008/MINSA registra el listado de enfermedades profesionales; en el grupo 2 indica el diagnóstico de la hipoacusia provocada por el ruido cuyas características son neurosensorial, bilateral y simétrica, por lo que en aquellos trabajadores con audiogramas que cumplan con estas condiciones les correspondería una compensación.(5)(6)(7)(8).

La pérdida de la audición se origina con la exposición al ruido por encima de 85 dB por lo general en los primeros 10 años de expuesto, además de otros factores que pueden contribuir al daño auditivo. Sus principales características son: sensorial, irreversible y, en la mayoría de los casos, bilateral y simétrica. La gama de frecuencias alcanzados mayormente predomina en las frecuencias de 3, 4 o 6 kHz. (6)(9)(10).

Las características de los audiogramas en los casos de hipoacusias inducidas por ruido están relacionadas a que: Siempre es neurosensorial, que afecta las células ciliadas cocleares en el oído interno, generalmente son simétricas, ya que en la mayoría de casos ambos oídos son simétricamente y ambos se exponen al ruido, el primer signo es una “muesca” del audiograma en las frecuencias de 3000, 4000, o 6000 Hz y se recupera en la 8000 Hz. (5)(9)(10)(11)(12)(13).

Hoy en día, la audiometría tonal es la prueba complementaria más utilizado para detectar la pérdida de audición inducida por ruido realizado con un profesional entrenado, bajo referencias determinadas en referencia del umbral auditivo, se toma en cuenta los lineamientos técnicos descritos en la “Guía técnica para realizar audiometría ocupacional del Ministerio de Salud-Perú del año 2008”. (14)(15).

Se ha identificado que los conductores se exponen al ruido y vibración constante del vehículo, ambos factores influyen en la disminución de la agudeza auditiva, pero a pesar que la exposición al ruido de los dos oídos es en simultaneo, el oído izquierdo tiende a sufrir mayor daño que el oído derecho (disminución de la audición). (16)(17).

En este estudio se identificará la existencia de asimetría en los umbrales auditivos encontradas en las frecuencias y en el grado en decibeles (mayor o igual a 15 dB en 1 o más frecuencias) comparando los resultados del oído derecho con el izquierdo en un grupo de conductores de equipos móviles en minería que realizan su evaluación médica ocupacional en una clínica de Servicio de Salud Ocupacional en Perú, identificando que la disminución de la agudeza auditiva es mayor en el oído izquierdo.(3) (17).

II. Métodos

1. *Diseño del estudio y contexto*

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal sobre un grupo definido de conductores de todo tipo de vehículo pesados y liviano de mineras del centro del Perú evaluados durante el periodo 2018. Se recolectó datos de los exámenes médico ocupacionales (EMO) de una clínica de Servicio de Salud Ocupacional, La clínica cuenta con: personal capacitado, entrenado y certificado, equipamiento con certificación de calibración e infraestructura adecuada, se tomó en cuenta todos los audiogramas con evaluación ósea y aérea (18).

2. *Población diana de estudio y elegibilidad*

La base de datos inicial fue de 1916 conductores en quienes se ha identificado que cuenten con los datos necesarios para el estudio, Se incluyó a todos los conductores que fueron evaluados con audiometría en el período 2018, contar con la evaluación de ambos oídos y se tomó el último examen de evaluación (ingreso y/o periódico).

Se excluyó a 10 conductores: 6 de ellos con antecedente de enfermedad Tuberculosis pulmonar por haber tomado medicamentos ototóxicos que pudieran haber influido en su audición y 4 mujeres por ser un número inferior que no contribuye con el estudio, obteniendo una población final de 1906 trabajadores.

3. Definición y medición de variables

La Variable Dependiente es el Registro de audiograma donde se plasma los datos a de la audiometría para poder determinar el tipo de agudeza auditiva con el registro de las vías aéreas, los datos fueron obtenidos de las historias clínicas de una clínica de Servicio de Salud Ocupacional.

Las principales variables en nuestro estudio se consideraron a la edad del trabajador, grado de instrucción, área de trabajo, tipo de vehículo, experiencia laboral (años), antecedentes (comorbilidades), nivel de hemoglobina, nivel de glucosa e índice de masa corporal.

	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	VALORES DE MEDICION
DEPENDIENTE	Registro de audiograma.	Cualitativo	dicotómico	Simétrico o asimétrico.
OTRAS VARIABLES	Edad	Cuantitativo	razón	NA
	Sexo	Cualitativo	dicotómico	masculino/ femenino
	IMC	Cuantitativo	razón	NA
	Grado de estudio.	Cualitativo	ordinal	sin estudios, primaria, secundaria, superior técnico, superior universitario
	Area de trabajo	Cualitativo	dicotómico	superficie / socavón
	Vehículo	Cualitativo	nominal	equipo livianos, omnibuses, equipo pesado
	Tiempo de experiencia.	Cuantitativo	dicotómico	grupo periodo en años
	Antecedentes (comorbilidades)	Cualitativo	nominal	diabetes mellitus/ hipertensión arterial/ otros
	Nivel de hemoglobina.	Cuantitativo	razón	NA
	Nivel de glucosa.	Cuantitativo	razón	NA

III. Aspectos éticos y regulatorios

Este protocolo fue revisado por las instancias del comité de ética de la Universidad Científica del Sur y la facultad de Ciencias de la Salud. Este tipo de estudio trata de datos secundarios que provienen de los registros clínicos de una Clínica de servicios en salud Ocupacional; a quien se solicitó el permiso escrito para el uso de la información, se manejó la información respetando la privacidad de los trabajadores sin utilizar alguna identificación.

IV. Tamaño de muestra y análisis estadístico

El tamaño de muestra fue el total de EMOS recolectados que cumplieron con los parámetros establecidos.

En toda la muestra (n=1906) se determinó la frecuencia de las características generales (edad, tipo de conductor, etc.), audiogramas normales (respuesta de la vía aérea con umbrales de audición que no superen los 25 dB) y con hipoacusia (umbrales mayores de 25 dB), asimismo; la frecuencia de asimetría en los audiogramas (diferencia de más de 15 dB en umbrales de una misma frecuencia que pueden ser en una o varias frecuencias) (3).

Se evaluó si existe asociación significativa entre los factores (edad, tipo de conductor, etc.) que pueden estar asociados con los resultados del audiograma y asimetría. Para esto se utilizará las pruebas de Chi cuadrado (para asociar variables categóricas), y

cálculos de OR (para las medidas de asociación) con sus respectivos intervalos de confianza a 95%.

V. Resultados

El grupo de estudio (n=1906) estaba conformado con edades que oscilaba entre 22 y 68 años con edad promedio de 39.7 años con desviación estándar de 8; siendo la mayor proporción entre 31 a 50 años representando el 78.1% (n=1489/1906). La mayor población tiene educación secundaria con el 75.7% (n=1442/1906) y sólo el 4.4% (n=83/1906) registraron antecedentes patológicos (tabla 1).

El promedio de hemoglobina dentro del grupo con audiometría normal es 17.7g/dl y el promedio del grupo con audiometría alterado es 17.8g/dl, la diferencia de promedios no es significativo para este estudio porque el valor $p=0.243$. El promedio de glucosa del grupo que tiene audiometría normal es 93.18 g/dl y el promedio de glucosa en el grupo con audiometría alterado es 94.25g/dl, la diferencia de promedios tampoco es significativo para este estudio porque el valor $p=0.161$ (tabla 1).

De la población en estudio el 50.2% (n=956/1906) tienen más de 10 años de experiencia como conductor en este grupo el 72% (n=1372/1906) maneja vehículo pesado, su área de trabajo de mayor frecuencia es socavón en un 64.9% (n=1236/1906) (tabla 1) no se encuentra diferencia de daño auditivo con el área de trabajo y/o el tipo de vehículo empleado.

Del total de la población el 32.5% (n=619/1906) presentan audiometrías alteradas ya sea unilateral o bilateral. La prevalencia encontrada de asimetría es 566 casos equivalente al 29.7% de las audiometrías alteradas obteniendo el predominio de lateralidad en casos de asimetría en el oído izquierdo representado con el 19.7% (n=375/1906) y en el oído derecho el 10.0% (n=191/1906) (tabla 2).

Con referencia a la edad se evidencia que la población de 22 a 30 años tiene una audiometría alterada de 6.7%, sujetos de 31 a 40 años el 22.2% tienen audiometría alterada, de 41 a 50 años el 42.3% tienen audiometría alterada y la población del 51 a 68 años tienen el 74.5% presenta audiometría alterada (tabla 2).

Se encontró que de 1287 audiometrías normales el 13.8% (n=177/1906) son asimétricas, de estos el 69.5% (n=123/1906) con predominio del oído izquierdo, asimismo; y de 619 audiometrías alteradas el 62.8 % (n=389/1906) son asimétricas, de estos el 64.9% (n=252/1906) tienen predominio del oído izquierdo (tabla 2).

El grupo de personas de 31 a 40 años tienen 3.3 veces mayor probabilidad de presentar una audiometría alterada ante los sujetos de 22 a 30 años. En personas de 41 a 50 años tienen 6.35 veces mayor probabilidad de tener audiometría alterada ante los sujetos de 22 a 30 años, en personas de 51 a 68 años tienen 11.17 veces mayor probabilidad de tener audiometría alterada ante los sujetos de 22 a 30 años lo que indicaría que a mayor edad tienen mayor riesgo de sufrir daño auditivo (tabla 3).

De las audiometrías asimétricas (n=566/1906) el 33.7% la gran mayoría de los audiogramas tienen predominio el oído izquierdo con un 66.3% se presenta en el oído izquierdo.

VI. Discusión

En este estudio se comparó el resultado de los audiogramas de ambos oídos con audiometría normal y alterada, se identificó la existencia de la asimetría en los umbrales (mayor a 15 dB en una o más frecuencias) lo cual se determinó encontrando la diferencia en las frecuencias en un grupo de conductores de equipos móviles en minería, además de identificar la prevalencia de asimetría en el oído izquierdo. (19)

Según Ansari H (11), en su estudio refiere que hubo una relación significativa entre la disminución de la agudeza auditiva y el tipo de vehículo que utilizaron ($p = 0.042$), lo que difiere con este trabajo ya que se evidenció que no hubo una significancia ($p=0.710$) importante entre la pérdida de audición con el tipo de vehículo (liviano y pesado), quizá tendría que tomarse en cuenta el tipo de vehículo que se consideró en cada estudio.

Según Santos AS (13), menciona que la elección del período de trabajo por encima de cinco años se basa en el hecho de que la mayor parte de la pérdida de la audición se instala en los primeros cinco años de exposición, en nuestro estudio existe un grupo de trabajadores con tiempo de experiencia menor a 5 años, que presentan alteración en el audiograma (unilateral, bilateral); esto podría deberse a que probablemente realicen

otro tipo de labores con exposición a ruido fuera de su hora de trabajo o que tuvieron previamente exposición a ruido o que hayan estado expuestos a ruido en otros cargos o quizá estén incumpliendo con las normas de seguridad para la protección auditiva por parte del trabajador y/o el empleador.

Encontramos que los niveles de glucosa, Hemoglobina e IMC no están relacionadas con efectos negativos sobre la audición ya que no se evidencia asociación directa para la disminución de la agudeza auditiva; siendo el mismo resultado que encontró Janghorbani (16) en su estudio de prevalencia y la correlación de la pérdida de audición en los conductores donde la presión sanguínea, colesterol, triglicéridos, índice de masa corporal no tenían asociación independiente significativa con pérdida de audición inducida por el ruido cuando se consideraron otras covariables.

En la población con audiometría alterada existe un grupo que presenta pérdida de agudeza auditiva asimétrica 68.7% (n=389/619), no se les estaría incluyendo dentro del grupo de discapacidad auditiva en enfermedad profesional por no cumplir con ciertas características dadas por el MINSA debido a que no son simétricos (Resolución Ministerial N° 480-2008/MINSA) (7) a pesar que se suman el tiempo de experiencia y el cargo. Esto es muy similar a lo mencionado por Yames Howard (20) donde indica que su análisis sugiere que el 2.4 a 22.6% de los sujetos con pérdida de la audición tenía pérdida auditiva asimétrica, con el lado izquierdo que tiene el mayor déficit en la mayoría de los casos reportados (60-80%).

La exposición al ruido es un riesgo en la población trabajadora que está asociada con la pérdida de la audición en conductores del sector minero que puede ser unilateral y bilateral, (1) (2)(21) en el Perú el Ministerio de Energía y Minas en el año 2017 registró que del total de enfermedades reportadas el 92% de casos fueron hipoacusia neurosensorial bilateral y 0.3% Hipoacusia neurosensorial unilateral con audición irrestricta contralateral.

En nuestro estudio de 1906 casos se registraron 32.5% de casos con disminución de agudeza auditiva con resultados similares al estudio realizado por Ansari (11) donde menciona la existencia de 18.1 a 55.4 % de casos. . En los casos de hipoacusias inducidas por ruido están relacionadas a que es neurosensorial bilateral, la mayoría de casos ambos oídos son simétricamente y ambos se exponen al ruido y su primer signo es una “muesca” del audiograma en las frecuencias de 3000, 4000, o 6000 Hz y se recupera en la 8000 Hz. (5)(6)(9) (10)(13)

Dentro de los casos considerados normales el 13.8% (n=177/1287) difieren sus intensidades medias en 15 dB y de estos el 69.5% (n=123) tienen predominio del oído izquierdo siendo esto importante por ser un grupo que está en riesgo de pérdida de audición por la exposición al ruido, es así que la Sociedad Española de Otorrinolaringología (22) indica que el límite de normoacusias es 20 dB, con ello se estaría obteniendo un grupo mayor con hipoacusia unilateral con predominio izquierdo, por lo tanto, se tendría que reconsiderar y/o establecer los parámetros de grados de hipoacusia. En la GEMO -003/Guías de Evaluación Médico Ocupacional (23) establece que a partir de 26 dB se considera alterado (hipoacusia) por lo que habría una

brecha del grupo en mención que se encuentra dentro de los 21 a 25 dB ya que al ser considerados normoacúsicos no se les incorporaría dentro del programa de protección auditiva.

Existe un grupo de audiometrías considerados normales que presentan asimetrías en un 13.8% (n=177/1287) con prevalencia del oído izquierdo en 69.5% (n=123/177), este hallazgo es importante para la prevención que se debería dar desde mucho antes que el trabajador sea diagnosticado como una disminución de la agudeza auditiva, lo que podría deberse a que los conductores tienen el hábito de mantener la ventana del lado izquierdo abierta, lo que contribuiría al aumento de la contaminación con el ruido, lo que provocaría mayor daño del oído izquierdo lo que concuerda con Santos. (13)

En nuestro estudio se encontró al 32.48% (n=619/1906) de la población con disminución de la agudeza auditiva obteniendo predominio del oído izquierdo con 64.78% (n=252/389) frente a oído derecho con 35.22% (n=137/389), resultados que guardan relación con el estudio de Zahedad (24) quien encuentra en su estudio 23.8% de hipoacusias, además que la disminución del oído izquierdo (10.2%) es mayor frente al oído derecho (4.2%), asimismo; Mohsen Janghorbani (25) menciona que su población con hipoacusias fue del 18% y presentar prevalencia de la disminución auditiva del oído izquierdo con un 6.5% frente al oído derecho 3.0%, esto podría tener relación con la mayor exposición que tiene el oído izquierdo ya que los conductores suelen usar la ventana abierta de ese lado y conllevaría a mayor exposición al ruido y otros agentes por lo que se debería implementar mejoras para el cuidado del trabajador.

Trung Le. (26) refiere que las pérdidas de audición por ruido no siempre son simétricas ya que el patrón típico es simétrico, existe un grupo de evaluaciones que son asimétricas en los individuos expuestos al ruido, esto varía ampliamente entre 4,7 y 36% en su estudio, asimismo menciona que Alberti et al. encontró una prevalencia del 15% de pérdida de audición asimétricas en 1873 casos; en nuestro estudio el 29.7% de los casos de pérdida auditiva son asimétricos lo que indicaría que no necesariamente las hipoacusias neurosensoriales bilaterales son simétricos, que pueden deberse a muchas causas motivo de estudio para la mejora del programa de protección auditiva y tener en consideración para incluirlos dentro del grupo de discapacidad auditiva.

Al detectar la asimetría entre ambos oídos se podría detectar tempranamente la disminución de la agudeza auditiva aun siendo considerados normoacusicos, lo cual ayudaría con la intervención temprana del trabajador incluyéndolos al programa de protección auditiva con lo que se disminuiría en riesgo de daño a largo plazo del oído, asimismo; se puede reconsiderar la forma de evaluación para ser incluidos dentro de los criterios de hipoacusia inducida por ruido ya que al ser asimétrico no cumple con los requisitos establecidos por norma.

VII. Limitaciones

La información obtenida fue de revisiones de historias clínicas, dichos datos no fueron elaboradas por los investigadores sino por colaboradores de la clínica de Servicio de Salud Ocupacional.

VIII. Conclusión

Se concluiría que de acuerdo a nuestro estudio y en esta población estudiada que los conductores tienen mayor prevalencia de umbrales asimétricos ya sean en audiometrías normales y/o alteradas de los cuales tienen predominio del oído izquierdo que podría ser mayor riesgo de sufrir daño auditivo del lado izquierdo lo que conllevaría a incluir nuevas formas de evaluación, protección y de valoración para determinar el diagnóstico a registrar.

Tabla 1 Características demográficas. (n= 1906)

Variables	Número	(%)
Edad		
22 – 30	225	11.8
31 – 40	839	44.0
41 – 50	650	34.1
51 – 68	192	10.1
Tipo de vehículo		
Equipo liviano	534	28.0
Equipo pesado	1372	72.0
Experiencia laboral (años) 		
1 - 5 años	406	21.3
6 - 10 años	544	28.5
mayor a 10 años	956	50.2
Área de trabajo		
Superficie	670	35.2
Socavón	1236	64.9
Grado instrucción		
Primaria	5	0.3
Secundaria	1442	75.7
Superior técnico	373	19.8
Superior profesional	86	4.5
Antecedentes patológicos		
Cirugía mayor	28	1.5
Cirugía menor	3	0.2
Traumatológico	25	1.3
Enfermedad crónica	27	1.4
Ninguno	1823	95.7
Índice de masa corporal		
Normal	354	18.6
Sobrepeso	1222	64.1
Obesidad tipo I	314	16.5
Obesidad tipo III	16	0.8

Tabla 2 Características audiométricas en conductores de las mineras del centro del Perú (n= 1906)

Variables	n	%	Audiometría Normal		Audiometría Alterado		Valor P
			N=1287	%	N=619	%	
Edad							<0.001
22 - 30	225	11.8	210	93.3	15	6.7	
31 - 40	839	44.0	653	77.8	186	22.2	
42 - 50	650	34.1	375	57.7	275	42.3	
51 - 68	192	10.1	49	25.5	143	74.5	
Tipo de vehículo							0.709
Equipo liviano	534	28.0	364	68.2	170	31.8	
Equipo pesado	1372	72.0	923	67.3	449	32.7	
Área de trabajo							0.638
Superficie	670	35.2	457	68.2	213	31.8	
Socavón	1236	64.9	830	67.2	406	32.9	
Grado instrucción							0.130
Primaria	5	0.3	1	20.0	4	80.0	
Secundaria	1442	75.7	975	67.6	467	32.4	
Superior técnico	373	19.8	250	67.0	123	33.0	
Superior profesional	86	4.5	61	70.9	25	29.1	
Asimetría (\geq a 15 dB en cualquier fr.)							<0.001
Simetría	1340	70.3	1110	82.8	230	17.2	
Asimetría	566	29.7	177	31.3	389	68.7	
Predominio de asimetría			n=177		n=389		
Derecho	191	10.0	54	28.3	137	71.7	
Izquierdo	375	19.7	123	32.8	252	67.2	

Tabla 3: Factores asociados por audiometría asimétrica.

Audiometría	RP	IC 95%		P
Edad				< 0.01
31-40	3.32	2.0	5.5	
41-50	6.35	3.9	10.4	
51-68	11.17	6.8	18.4	
Tipo vehículo				0.710
pesado	1.028	0.9	1.2	
Liviano	0.318	0.3	0.4	
Área trabajo				0.639
Socavón	1.033	0.9	1.2	
Superficie	0.318	0.3	0.4	

IX. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Lie A, Skogstad M, Johnsen TS, Engdahl B, Tambs K. Hearing status among Norwegian train drivers and train conductors. *Occup Med (Chic Ill)*. 2013;63(8):544–8.
2. Yadav MK, Yadav KS. Etiology of Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) and its Symptomatic Correlation with Audiometry Observations in Type II Diabetes. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;70(1):137–44.
3. Verbeek JH, Kateman E, Morata TC, Dreschler WA, Mischke C. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss: A Cochrane systematic review. *Int J Audiol*. 2014;53(SUPPL.2):84–96.
4. Ministerio de Energía y Minas Perú. Estadística de enfermedades ocupacionales en minería [Internet]. Lima Peru; 2018. Available from: http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=10187
5. Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: Trascendencia, Incidencia Y Prevalencia. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2016;27(6):731–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.11.003>
6. Campbell K, Hammill T, Hoffer M, Kil J, Le Prell C. Guidelines for Auditory Threshold Measurement for Significant Threshold Shift. *Otol Neurotol*. 2016;37(8):e263–70.
7. Ministerio de Salud de Perú. Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad. Resolución Minist N° 312-2019/MINSA [Internet]. 2011;(3). Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/271172-312-2019-minsa>

8. Ministerio de Salud del Perú. Listado de Enfermedades Profesionales. RM 480-2010 Minsa, [Internet]. 2008; Available from: [http://www.29783.com.pe/LEY 29783 PDF/Legislación Perú/Accidentes de trabajo/RM 480-2010 MINSA Listado de enfermedades profesionales.pdf](http://www.29783.com.pe/LEY_29783_PDF/Legislación_Perú/Accidentes_de_trabajo/RM_480-2010_MINSA_Listado_de_enfermedades_profesionales.pdf)
9. McReynolds MC. Noise-induced hearing loss. *Air Med J.* 2005;24(2):73–8.
10. Goycoolea M. Introducción Y Perspectiva General De La Hipoacusia Neurosensorial. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2016;27(6):721–30. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864016301043>
11. Ansari H, Ansari-Moghaddam A, Mohammadi M, Tabatabaei SM, Fazli B, Pishvare-Mofrad M. Status of Hearing Loss and Its Related Factors among Drivers in Zahedan, South-Eastern Iran. *Glob J Health Sci.* 2015;8(8):66.
12. Le Prell C, Nast D, Speer W. Sound level measurements using smartphone “apps”: Useful or inaccurate? *Noise Heal.* 2014;16(72):251.
13. Santos AS, Castro Júnior N de. Brainstem evoked response in bus drivers with noise-induced hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(5):753–9.
14. Fernandes M, Morata TC. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;68(5):705–13.
15. Claudia C, Cháves María. Estado auditivo, respiratorio y fonatorio de conductores de transporte urbano [Internet]. 2016. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6045806>
16. John AB, Kreisman BM, Pallett S. Year : 2012 | Volume : 14 | Issue : 56 | Page : 13--20 Validity of hearing impairment calculation methods for prediction of self-reported hearing handicap. 2019;(56):1–8.

17. Wang D, Zhang H, Ma H, Zhang L, Yang L, Xu L. Hearing threshold levels and hearing loss among people in Zhejiang, China: a population-based cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2019;9(4):e027152. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-027152>
18. Ministerio de Salud de Perú. Guía técnica para realizar audiometría ocupacional. Guías de evaluación medico ocupacional (GEMO-005) [Internet]. Lima Peru; 2008. Available from: <http://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/245>
19. Chowdhury S, Chakraborty P pratim. Universal health coverage - There is more to it than meets the eye. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2017;6(2):169–70. Available from: <http://www.jfmprc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2017;volume=6;issue=1;spage=169;epage=170;aulast=Faizi>
20. Masterson L, Howard J, Liu ZW, Phillips J. Asymmetrical Hearing Loss in Cases of Industrial Noise Exposure. *Otol Neurotol*. 2016;37(8):998–1005.
21. Mirza RA, Kirchner DB. The Role of the Professional Supervisor in the Audiometric Testing Component of Hearing Conservation Programs. *J Occup Environ Med*. 2018;60(9):e502–6.
22. Algarra JM. Audiología, Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cervico-Facial del año 2014. 1st ed. España; 2014. 15 p.
23. Ministerio de Salud de Perú. Guías de Evaluación Médico Ocupacional (GEMO-003) [Internet]. Vol. 1, GUIA DE PRACTICA CLINICA PARA EVALUACION MÉDICA A TRABAJADORES DE ACTIVIDADES CON EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO FISICO CIE – 10 Z57. Lima Peru; 2008. 1–17 p. Available from: <http://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/245>

24. Colombia. Ministerio de la Protección Social., Pontificia Universidad Javeriana. Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por el ruido en el trabajo. 2007.
25. Janghorbani M, Sheikhi A, Pourabdian S. The prevalence and correlates of hearing loss in drivers in isfahan, iran. Arch Iran Med [Internet]. 2009;12(2):128–34.
Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19249881>
26. Le TN, Straatman L V., Lea J, Westerberg B. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. J Otolaryngol - Head Neck Surg. 2017;46(1):1–15.