Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fonoaudiología

ESTADO AUDITIVO DE LOS MIEMBROS DE LA CORPORACIÓN AEROPORTUARIA DE CUENCA, 2023 - 2024

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Fonoaudiología

Autor:

Kevin Francisco Soto Ortega

Director:

María Belén Rodas Molina

ORCID: 0009-0006-5941-834X

Cuenca, Ecuador

2025/03/21

Resumen

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) es un problema de salud ocupacional significativo, considerado la segunda causa más común de hipoacusia neurosensorial después de la presbiacusia. Este tipo de pérdida auditiva, generalmente irreversible, resulta de la exposición prolongada a ruidos fuertes en entornos laborales y afecta la calidad de vida de los trabajadores. Se realizó un estudio descriptivo y observacional con 80 empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca durante el periodo 2023-2024. La información se obtuvo a partir de audiometrías y características sociodemográficas contenidas en una base de datos anonimizada. Se presentaron los datos con tablas de frecuencias y porcentajes. La población estudiada estaba compuesta principalmente por hombres (80%), con una edad media de 40 años. El 31,2% de los participantes presentó hipoacusia, predominando el tipo neurosensorial (20%). Los grados de hipoacusia más comunes fueron moderados (15%), mientras que el 5% presentó hipoacusia severa. Estos resultados son consistentes con estudios previos que reportan prevalencias similares en ambientes laborales ruidosos. La hipoacusia inducida por ruido es una condición prevalente en esta población, con un impacto significativo en la calidad de vida laboral. La mayoría de los casos identificados son leves o moderados, lo que resalta la importancia de implementar medidas preventivas tempranas, como programas de conservación auditiva, monitoreo periódico de la salud auditiva y reducción del ruido ambiental. Los hallazgos refuerzan la necesidad de políticas integrales que aborden el ruido como un factor de riesgo laboral prioritario.

Palabras clave del autor: hipoacusia inducida por ruido, exposición ocupacional, ruido ocupacional, salud ocupacional

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

Abstract

Noise-induced hearing loss (NIHL.) is a significant occupational health problem, considered the second most common cause of sensorineural hearing loss, after presbycusis. This type of hearing loss, usually irreversible, results from prolonged exposure to loud noise in work environments and affects the quality of life of workers. A descriptive and observational study was conducted with 80 employees of Cuenca Airport Corporation in 2023-2024. Data was obtained from audiometry tests and sociodemographic characteristics from an anonymized database. Data was presented using frequency tables and percentages. The study population mainly comprised males (80%), with a mean age of 40.85 years. 31.2% of the participants had hearing loss, with the sensorineural type predominating (20%). The most common degrees of hearing loss were moderate (15%), while 5% had severe hearing loss. These results are consistent with previous studies reporting similar prevalence in noisy work environments. Noise-induced hearing loss is a prevalent condition in this population, with a significant impact on the quality of working life. Most of the identified cases are mild or moderate, which highlights the importance of implementing early preventive measures like hearing conservation programs, periodic monitoring of hearing health, and reduction of environmental noise. The findings emphasize the need for comprehensive policies that address noise as a priority occupational risk factor.

Author Keywords: hearing loss, noise-induced cochlear synaptopathy, occupational exposure, occupational noise, occupational health

The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

Índice de contenido

Capítulo I **8**
1.1 Introducción 8
1.2 Planteamiento del problema 9
1.3 Justificación 11
Capítulo II **14**
2.1Fundamento teórico 14
Capítulo III **24**
Objetivos 24
3.1 Objetivo general 24
3.2 Objetivos específicos 24
Capítulo IV **25**
Diseño metodológico 25
4.1 Diseño de estudio 25
4.2 Área de estudio 25
4.3 Universo y muestra 25
4.4 Criterios de inclusión y exclusión 25
4.4.1 Criterios de inclusión 25
4.4.2 Criterios de exclusión 25
4.5 Variables de estudio Variables dependientes 25
Variables independientes 26
4.6 Operacionalización de variables 26
4.7 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la información 26
Capítulo V **29**
Resultados 29
Capítulo VI **34**
Discusión 34
Capítulo VII Conclusiones y recomendaciones **36**
7.1 Conclusiones 36
7.2 Recomendaciones 37
Referencias **38**
Anexo B. Formulario para la recolección de datos **47**
Anexo C. Carta de interés aprobada **48**
Anexo D.Formulario de Datos **49**
Anexo E. Informe del Turnitin **52**

Índice de tablas

Tabla 1. Grados de hipoacusia según la ASHA……..18

Tabla 2. Decibeles aproximados de ruidos comunes ..... …….21

Tabla 3. Características sociodemográficas de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024……30

Tabla 4. Actividad laboral de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024…….....31

Tabla 5. Estado auditivo de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024……...32

Tabla 6. Grado de hipoacusia. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024…….....33

Tabla 7. Hipoacusia inducida por ruido. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024……...34

Dedicatoria (s)

Este logro va dedicado de manera muy especial a mis padres y mentores, Marina Ortega y Francisco Soto, quienes siempre han sido un pilar fundamental en mis estudios y metas. Gracias por apoyarme incondicionalmente, tanto en lo personal como en lo académico, y por inculcarme valores esenciales como la responsabilidad y la perseverancia. Mi agradecimiento más profundo a mi madre, Marina Ortega, quien siempre buscó la manera de apoyarme. Mami, todo lo que he logrado hasta hoy es fruto de tu amor incondicional.

A mis abuelos Ángel Ortega y Guillermina Ortiz, quienes estuvieron a mi lado en todo momento, escuchándome y apoyándome con un amor inquebrantable. Gracias por ser mi ejemplo de fortaleza y dedicación. Y aunque mi abuela Ana Muñoz ya no esté físicamente conmigo, agradezco profundamente su amor y apoyo, siempre presente desde el cielo. Sé que ella está orgullosa de todo lo que he logrado.

Este logro también va dedicado a mis hermanas, Franchesca Soto y Mari José Soto, quienes han sido un pilar esencial en mi vida. Gracias por estar siempre allí, dándome ánimos, risas y motivación en cada paso que he dado. Ustedes son mi razón para seguir luchando cada día.

A mis tíos Oswaldo, Amanda, Patricia y Marlene, por su apoyo constante durante mi formación profesional, y a mis primos Karla Ucho, Jhonathan Fajardo y Mishell Fajardo, quien, aunque lejos, siempre me brindó su amor y sabios consejos. A mi enamorada, Irene Quilambaqui, quien se ha convertido en una parte muy especial de mi vida. Eres mi refugio en los momentos difíciles, dándome aliento y confianza cuando más lo necesitaba. Gracias por siempre creer en mí, por estar tan orgullosa de mis logros y por brindarme tu amor incondicional.

Finalmente, a mis mejores amigos, Juan Balarezo y Roberto Jarro, por ser esenciales en este viaje. Gracias por las risas, los consejos y por estar siempre a mi lado, tanto en las buenas como en las malas. Este logro también es suyo, porque con su amistad me recordaron que nunca estoy solo.

A todos ustedes, gracias por ser parte de mi vida y por contribuir a este logro tan importante. Este éxito es el reflejo del amor, apoyo y enseñanzas que me han brindado a lo largo de este camino.

Agradecimientos (s)

Agradezco profundamente a Dios y a la Virgen por bendecirme con este logro. A mis padres, hermanos, abuelos, tíos, primos, enamorada y amigos que han estado a mi lado a lo largo de mi formación profesional, brindándome su apoyo incondicional. Sin su amor y aliento, este logro no habría sido posible.

También quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis docentes, quienes, con su dedicación en las aulas y sus valiosos consejos, me han acompañado no solo como educadores, sino también como amigos. Su enseñanza no solo me permitió crecer profesionalmente, sino también como persona.

Este éxito es fruto de todo el apoyo y guía que he recibido a lo largo de este proceso, y me siento muy afortunado por tenerlos en mi vida.

Capítulo I

1.1 Introducción

La audición es una función sensorial que permite identificar y reconocer objetos en el mundo en función del sonido que producen, la audición hace posible la comunicación mediante el sonido. El sonido se deriva de objetos que vibran produciendo variaciones de presión en un medio transmisor de sonido como el aire. Una onda de presión se propaga hacia afuera desde la fuente vibratoria. Cuando la onda de presión encuentra otro objeto, la vibración se puede impartir a ese objeto y la onda de presión se propagará en el medio del objeto. La onda de sonido también puede reflejarse en el objeto o difractarse alrededor del objeto. Por lo tanto, una onda de sonido que se propaga hacia afuera desde un objeto que vibra puede llegar al tímpano de un oyente, lo que hace que el tímpano vibre e inicie el proceso de audición (1).

La hipoacusia tiene diversas maneras de clasificar, una de ellas es la clasificación de la Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición (ASHA) misma que clasifica a las hipoacusias en 3 clases: conductiva, neurosensorial y mixta (2).

Por otro lado, una subclasificación o causa de hipoacusia neurosensorial es la hipoacusia inducida por ruido (NIHL, por sus siglas en inglés) misma que es la segunda forma más común de hipoacusia neurosensorial, después de la presbiacusia (hipoacusia relacionada con la edad) y es una de las enfermedades profesionales más comunes en todo el mundo (3).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la hipoacusia inducida por ruido como “una disminución permanente en los niveles de umbral auditivo con una reducción característica de la sensibilidad auditiva en las siguientes frecuencias: 3–4 kHz y/o 6 kHz si es superior a 25 dB, y una sensibilidad auditiva relativamente mejor en frecuencias cercanas (es decir, 2 u 8 kHz) para 25 dB o menos” (4).

Desafortunadamente, la exposición continua y prolongada a ruidos fuertes puede matar las terminaciones nerviosas del oído interno, lo que provoca una hipoacusia permanente que no se puede corregir mediante cirugía o medicamentos. Por lo tanto, esto limita la capacidad de escuchar sonidos de alta frecuencia y comprender el habla, lo que perjudica gravemente la capacidad de una persona para comunicarse (5).

El daño a las células del oído interno depende de la intensidad del sonido y de la duración de la exposición al ruido; por lo tanto, según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la exposición al ruido ocupacional no debe exceder el límite de exposición recomendado de 85 dB, como promedio ponderado en el tiempo de 8 h (6).

El presente estudio pretende determinar el estado auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca que laboran en esta institución durante el periodo 2023 – 2024.

1.2 Planteamiento del problema

La incidencia exacta de la hipoacusia inducida por ruido es difícil de determinar debido a los limitados datos disponibles. La Organización Mundial de la Salud estima que más de mil millones de personas en todo el mundo entre 12 y 35 años corren el riesgo de sufrir hipoacusia debido a la exposición recreativa a sonidos fuertes. La hipoacusia inducida por ruido es más prevalente en hombres, predominantemente debido a una mayor exposición ocupacional, particularmente en poblaciones de niveles socioeconómicos más bajos (4).

La hipoacusia inducida por ruido aparece cuando las estructuras del oído interno se dañan debido a ruidos fuertes o la continua lesión del oído mediante la presencia de sonidos moderadamente elevados por un tiempo prolongado. La mayoría de las veces, los sonidos de nuestro entorno cotidiano (como la televisión, el tráfico y las conversaciones ambientales) se encuentran en un nivel seguro. Sin embargo, en otras ocasiones los sonidos se vuelven demasiado fuertes o perduran mucho en el tiempo lo cual puede derivar provocar una hipoacusia inducida por el ruido. A diferencia de otros tipos de hipoacusia, la hipoacusia inducida por ruido se puede prevenir (7,8).

El aeropuerto es una fuente de emisión extremadamente compleja de contaminantes transportados por el aire que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. De hecho, varias sustancias químicas en el aire emitidas durante las actividades aeroportuarias pueden empeorar significativamente la calidad del aire y aumentar el nivel de exposición tanto de los trabajadores del aeropuerto como de la población en general que vive cerca de los aeropuertos (9).

Un estudio reciente ha puesto en evidencia una creciente preocupación con respecto a la exposición a diferentes factores de riesgo, uno de estos es el ruido en los entornos

aeroportuarios. Los trabajadores de los aeropuertos están expuestos de manera constante a niveles elevados de ruido provenientes de motores de aeronaves, vehículos de servicio y equipos operativos, lo que los pone en riesgo de desarrollar hipoacusia inducida por ruido (10,11). Se ha documentado que la exposición prolongada a niveles de sonido superiores a los umbrales de seguridad puede causar daño irreversible en las células ciliadas del oído interno, lo que conlleva una pérdida auditiva progresiva (12). Dicho de otra manera, entre 100 millones de trabajadores aeroportuarios y pasajeros expuestos anualmente a altos niveles de ruido, se estima que un número significativo podría desarrollar algún grado de pérdida auditiva a lo largo de su vida laboral (12). Por

lo tanto, la evidencia sugiere que la exposición al ruido en aeropuertos representa un riesgo ocupacional relevante, especialmente para el personal de tierra y los controladores de seguridad (12,13). Se hace un especial hincapié en este factor de riesgo debido a que, si bien no es el objeto principal del estudio, es fundamental conocer que los trabajadores aeroportuarios se exponen a varias situaciones y condiciones que comprometen su salud.

En un estudio coreano denominado Noise-Induced Hearing Loss in Korean Workers: Co-Exposure to Organic Solvents and Heavy Metals in Nationwide Industries realizado en el año 2014, se relaciona la pérdida auditiva inducida por el ruido con la exposición simultánea a solventes orgánicos y metales pesados en ambientes laborales siendo un resultado muy llamativo de esta investigación la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido la cual fue del 49,4% (14). En un estudio sudanés realizado en 2008, en el aeropuerto internacional de Jartum, la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido fue del 55%, y en un estudio de Arabia Saudita de 2018 en el aeropuerto King Khalid fue del 48% (15,16).

Los mapas de ruido son una herramienta importante para evaluar e interpretar el ruido ambiental que puede proporcionar información a las autoridades interesadas para mitigar los problemas de contaminación acústica como hipoacusia inducida por ruido e informar sobre otros factores de riesgo de hipoacusia inducida por ruido entre los trabajadores de la industria manufacturera, incluida la intensidad del ruido, los años de servicio, duración de la exposición, edad, hipertensión, conductas de riesgo y uso de dispositivos de protección auditiva (17,18,19).

Existen pocos estudios realizados sobre la hipoacusia inducida por ruido, uno de estos se realizó en Omán en 2022 y midió el nivel diario de exposición al ruido en el aeropuerto y calculó el promedio ponderado en el tiempo para cada departamento de la zona de operaciones. Se

eligió un diseño de estudio transversal que involucró a 312 trabajadores de los ocho departamentos del aeropuerto y se evaluó la prevalencia de NIHL entre los trabajadores obteniendo como resultado una prevalencia de hipoacusia inducida por ruido del 21,79% (n = 68) (20).

En Ecuador - Quito se realizó un estudio denominado Prevalencia de síntomas tempranos auditivos asociados a condiciones de trabajo en personal operativo de servicios aeroportuarios en comparación con el personal administrativo en Ecuador, el estudio realizado entre 2014 y 2016 en Personal de Aeronáutica del Ejército Ecuatoriano

en el cual se identificó una prevalencia de hipoacusia de 35,6% (21). Por otro lado, un estudio realizado en 2021 en Quito realizó una comparación entre personal operativo y administrativo, develando que el primero tiene mayor riesgo de presentar hipoacusia debido a su exposición laboral (29,03% vs 16,96%) (22).

Con la información recabada previamente se realizó la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es el estado auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca durante el periodo 2023 - 2024?**

1.3 Justificación

La importancia de abordar la hipoacusia inducida por ruido en el contexto del aeropuerto de Cuenca, Ecuador, radica en la protección de la salud auditiva de los trabajadores, quienes se encuentran expuestos diariamente a niveles sonoros elevados. La escasez de estudios específicos sobre este tema en la ciudad resalta la urgencia de investigar y comprender mejor los efectos del ruido en esta población laboral (6). Este estudio buscó llenar este vacío de conocimiento, proporcionando información crucial que pueda contribuir a la implementación de medidas preventivas y políticas de salud auditiva efectivas en el entorno aeroportuario de Cuenca (8).

Los resultados obtenidos mediante el presente estudio fueron de gran beneficio para pacientes, estudiantes y profesionales de la salud debido a que le permiten tener una perspectiva clara y actual en cuanto a la presencia de hipoacusia en empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca.

El impacto social que tuvo la presente investigación fue la caracterización de la población de

empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca (población con riesgo de ruido laboral) además de identificar posibles pérdidas auditivas presentes en los mismos.

El impacto científico del presente estudio fue de vital relevancia para sentar las bases de la epidemiología local sobre hipoacusia inducida en trabajadores de aeropuertos. Con esta información se podrán realizar investigaciones a futuro tomándolas como punto de inicio.

Los beneficiarios directos fueron los empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca. Mientras que los beneficiarios indirectos fueron, en primer lugar, los estudiantes que realizan la investigación y en segundo lugar las personas que puedan encontrar útil la información recopilada. La utilidad de esta investigación fue la obtención de información que pueda ser replicada o utilizada en revisiones sistemáticas o estudios clínicos como base social-estadística.

Para garantizar la difusión del material investigado se facilitó a los directivos de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca un link directo al Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca con el fin de que tengan acceso a los resultados de la investigación.
La importancia de difundir los resultados obtenidos en esta investigación se fundamenta en brindar una correcta guía al empleado sobre la prevención y tratamiento de esta patología. Además, por medio de la información proporcionada, se pretende instruir a las autoridades en las acciones que deben tomar para garantizar el estado auditivo de sus trabajadores.

Al analizar la bibliografía actual se ha identificado una ausencia de investigaciones con respecto a la hipoacusia en poblaciones de riesgo, como lo es la población de trabajadores aeroportuarios. Se considera fundamental la realización de estudios que abarquen la salud de esta población debido a que a lo largo del tiempo han sido personas que se han expuesto a muchos factores de riesgo para el desarrollo de numerosas patologías. Sin embargo, no es sino recientemente que se han iniciado programas de educación para la prevención y tratamiento de patologías en este grupo específico de personas.

En cuanto a las prioridades de investigación el proyecto se sitúa en el área 19 del MSP, SISTEMA NACIONAL DE SALUD, línea(s) de “Atención primaria de salud”, sublínea(s): “Promoción y Prevención”. Mientras que para la Universidad de Cuenca se ubica en la línea 10, Atención Primaria de Salud.

La investigación sobre el estado auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca fue de gran importancia para la salud ocupacional, especialmente considerando que no se habían realizado estudios previos que evaluaran específicamente el estado auditivo de esta población. Este vacío de conocimiento limitaba la capacidad de implementar estrategias preventivas adecuadas frente a los riesgos laborales asociados al ruido. Los resultados de esta investigación fueron difundidos mediante un artículo científico, lo que garantizó su acceso a la comunidad académica y profesional. Esto permitió compartir conocimientos, fomentar la conciencia sobre la salud auditiva en entornos laborales aeroportuarios y establecer medidas efectivas para proteger la salud auditiva de los empleados.

Capítulo II

2.1Fundamento teórico

Audición

La audición es el sentido mediante el cual los sistemas biológicos son conscientes y perciben el entorno acústico circundante. Es el sentido principal a través del cual varias especies responden a un rango limitado de vibraciones físicas en la atmósfera. La audición humana permite la percepción del habla y otros eventos acústicos y la detección y localización espacial de 360° de fuentes de sonido (23). Sin embargo, la audición humana es sensible a un rango limitado de intensidades y frecuencias de sonido y solo permite una orientación espacial completa de 360° cuando el oyente no está obstruido por ninguna barrera acústica proximal (24).

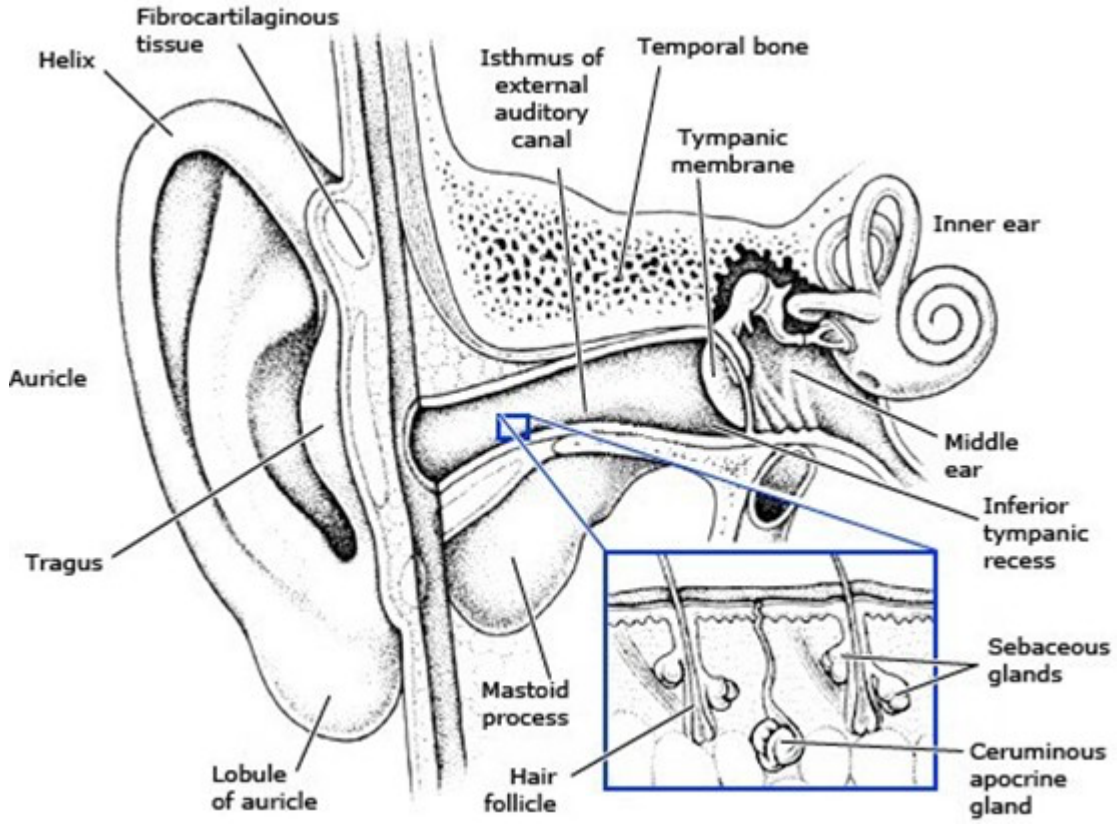
Anatomía

El sistema auditivo está compuesto por estructuras periféricas y centrales, dentro de las periféricas se encuentran el oído externo, medio e interno, mientras que las estructuras auditivas centrales incluyen los núcleos cocleares, los núcleos olivares superiores, el lemnisco lateral, el colículo inferior, los núcleos geniculados mediales y la corteza auditiva (25).

El oído se divide en tres segmentos (25):

- El oído externo, que comprende la aurícula y el canal auditivo.
- El oído medio, que comprende la membrana timpánica (MT), los huesecillos y el espacio del oído medio.
- El oído interno, que comprende la cóclea, los canales semicirculares y los canales auditivos internos.

Imagen 1. Estructura anatómica del oído



Fuente: (26).

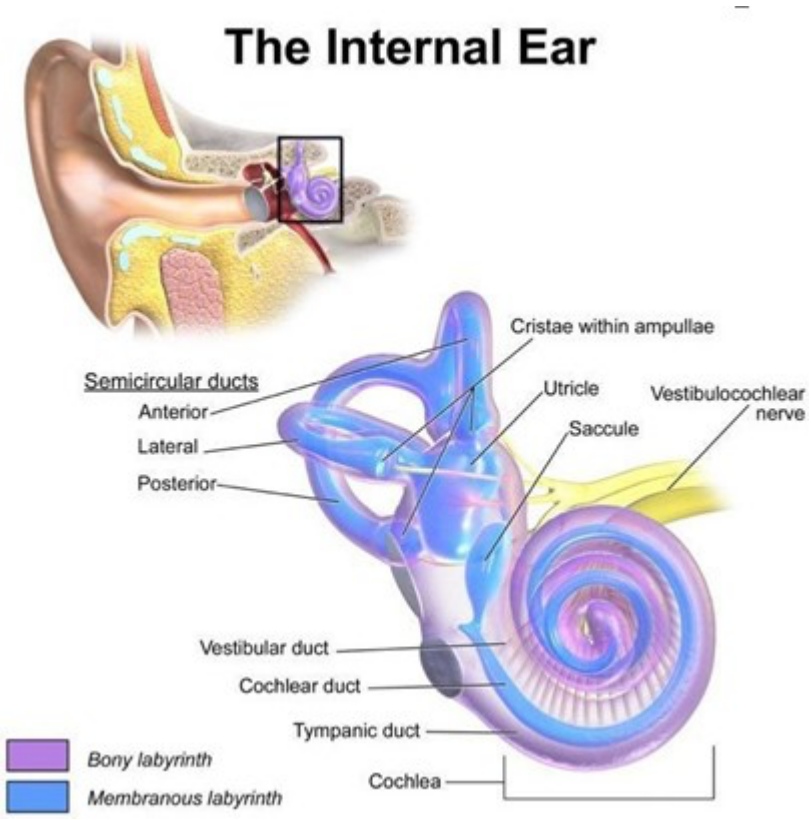
Neuroanatomía

Las vías auditivas centrales codifican la frecuencia, la atenuación y la ubicación espacial del sonido, cuyas combinaciones ayudan a las personas a comprender e interpretar correctamente los sonidos. El procesamiento central de información auditiva se adapta continuamente a la importancia ambiental, atencional y percibida de las señales ambientales (24, 25).

Sistema auditivo periférico

Los sonidos son producidos por ondas de energía que viajan a través de un medio, provocando el movimiento de partículas en ese medio. El movimiento de las partículas provoca fluctuaciones en la presión del aire, es decir, alternancia de compresión y rarefacción, en las proximidades (27). La frecuencia del sonido es el número de repeticiones del ciclo de compresión-rarefacción dentro de un intervalo de tiempo determinado, medido en Hercios (Hz) o número de ciclos por segundo. Los seres humanos suelen oír dentro del rango de frecuencia de 20 a 20.000 Hz (28).

Imagen 3. Anatomía del oído interno



Fuente: (29)

La corteza auditiva depende de las neuronas ganglionares espirales para proteger el oído interno de los sonidos fuertes. La estimulación de las neuronas del ganglio espiral contrae sus cuerpos celulares, lo que aumenta la tensión de la membrana basilar y amortigua la excitación de las células ciliadas (30,31). Cuando se escuchan sonidos fuertes, el cerebro estimula las neuronas del ganglio espiral para reducir la respuesta de las células ciliadas. Posteriormente se puede desarrollar una pérdida transitoria de la audición a medida que las vías auditivas descendentes y los órganos auditivos periféricos se reajustan a un entorno más tranquilo (30).

Hipoacusia

La hipoacusia se refiere a una disminución en la capacidad auditiva que puede manifestarse en distintos grados, siendo considerada cuando la audición se encuentra por debajo de los 25 decibeles en el mejor oído. Este trastorno puede tener origen congénito, adquirido o progresivo, y puede afectar tanto a niños como a adultos, alterando su capacidad para percibir sonidos de manera clara y precisa (32). Uno de los factores de riesgo más relevantes para el desarrollo de hipoacusia es la exposición prolongada a ruidos intensos, como la música a alto

volumen o maquinaria industrial. La hipoacusia neurosensorial, por otro lado, implica daño en las células ciliadas del oído interno o en el nervio auditivo, lo que afecta la capacidad del individuo para detectar y comprender sonidos. Esta forma de hipoacusia es comúnmente irreversible y puede requerir intervención terapéutica especializada para mejorar la audición y minimizar sus efectos en la comunicación y la calidad de vida (33).

Epidemiología

La hipoacusia es una discapacidad crónica común, especialmente en los adultos mayores. En un estudio de cohortes realizado por Beaver Dam en los Estados Unidos, la prevalencia de la hipoacusia, definida por audiometría, aumentó de manera constante con la edad (34):

- ● 3% entre 21 y 34 años
- ● 6% entre 35 y 44 años
- ● 11% entre 44 y 54 años
- ● 25% entre 55 y 64 años
- ● 43% entre 65 y 84 años

En todo el mundo, las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud indican que la hipoacusia afecta a 538 millones de personas (35).

Clasificación de hipoacusia

Existen numerosas formas de clasificar a la hipoacusia para lo cual el presente estudio se basará en la clasificación de la ASHA (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición) para el grado y la clasificación internacional de funcionamiento, discapacidad y salud para la ubicación (clasificación anatómica) (36).

1. **Hipoacusia conductiva**

Una hipoacusia conductiva ocurre cuando los sonidos no pueden pasar a través del oído externo y medio. Puede resultar difícil oír sonidos suaves. Los sonidos más fuertes pueden quedar amortiguados. A menudo, los medicamentos o la cirugía pueden solucionar este tipo de hipoacusia (37).

Lesión: disfunción auditiva del nervio coclear (sensorial) o vestibulococlear/CN VIII (neural) (37).

2. Hipoacusia neurosensorial

La hipoacusia neurosensorial, o SNHL, ocurre después de un daño en el oído interno. Los problemas con las vías nerviosas desde el oído interno hasta el cerebro también pueden causar SNHL. Los sonidos suaves pueden resultar difíciles de escuchar. Incluso los sonidos más fuertes pueden no ser claros o sonar apagados. Este es el tipo más común de hipoacusia permanente. La mayoría de las veces, los medicamentos o la cirugía no pueden solucionar la SNHL. Los audífonos pueden ayudarle a oír (38).

Lesión: problema al conducir las ondas sonoras a través del canal auditivo externo, la membrana timpánica o el oído medio (huesecillos) (38).

3. Hipoacusia mixta

Una hipoacusia conductiva ocurre al mismo tiempo que una hipoacusia neurosensorial o SNHL. Esto significa que puede haber daño en el oído externo o medio y en el oído interno o en la vía nerviosa al cerebro. Esta es una hipoacusia mixta (39).

Lesión: daño a las vías conductoras del oído externo y/o medio y a los nervios o las células ciliadas sensoriales del oído interno (39).

Grados de hipoacusia

La ASHA (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición) brinda la siguiente clasificación de hipoacusia de acuerdo con el rango de decibeles que percibe una persona (40):

Tabla 1. Grados de hipoacusia según la ASHA

Grado de pérdida auditiva	Rango de pérdida auditiva (en dB)
Normal	–10 a 15
Ligera	16 a 25
Leve	26 a 40
Moderado	41 a 55
Moderadamente grave	56 a 70
Severo	71 a 90
Profundo	91+

Fuente: (40)

Hipoacusia inducida por ruido

El ruido se define como cualquier sonido no deseado que puede interferir con la comunicación, el descanso o el bienestar general de las personas. En el ámbito de la fonoaudiología, el ruido excesivo puede tener un impacto negativo en la salud auditiva, aumentando el riesgo de hipoacusia y otros trastornos relacionados con la audición, especialmente cuando la exposición es prolongada o recurrente (41).

La hipoacusia inducida por ruido (NIHL, por sus siglas en inglés) es una consecuencia del daño multifactorial a las estructuras auditivas después de la exposición a fuentes ocupacionales, ambientales o recreativas de sonido fuerte. Se ha reconocido que el ruido es un factor que contribuye a la hipoacusia mucho antes de que la recopilación rigurosa de datos, los análisis sofisticados y el diseño experimental cuidadoso se convirtieran en la norma. Aunque los tapones para los oídos se patentaron en 1864, los dispositivos de protección auditiva ya se mencionan en la mitología griega antigua (41).

Epidemiología de la hipoacusia inducida por ruido

El informe sobre la carga global de enfermedades (2019) más reciente estimó que 1.570 millones de personas, o el 20,3% de la población mundial, se ven afectadas por cualquier tipo de hipoacusia, y el 62% tiene más de 50 años (42). Como el NIHL es la segunda causa más común de hipoacusia después de la presbiacusia (hipoacusia relacionada con la edad) (43,44), impone una enorme carga a las personas y a los sistemas de salud. A nivel mundial, se estima que la NIHL afecta aproximadamente al 5% de la población y, en general, es más común entre los hombres adultos (45,46). Sin embargo, esto puede ser una subestimación ya que la prevalencia de NIHL varía ampliamente entre poblaciones y grupos de edad. Por ejemplo, una mayor exposición al ruido ocupacional y urbano en los países en desarrollo aumenta el riesgo de NIHL, y el acceso limitado a la atención médica y a las pruebas de detección puede dejar gran parte de la carga sin detectar (47,49).

Diversos estudios han demostrado que la hipoacusia inducida por ruido afecta de manera desproporcionada a los hombres en comparación con las mujeres. Se ha observado que los hombres presentan una mayor prevalencia y severidad de pérdida auditiva a lo largo de la vida, lo que podría atribuirse a una mayor exposición a entornos ruidosos, como el trabajo industrial, la construcción y el uso recreativo de dispositivos de alto volumen. Además, diferencias hormonales y biológicas podrían conferir cierta protección auditiva a las mujeres, especialmente antes de la menopausia. Sin embargo, en edades avanzadas, la brecha entre ambos sexos tiende a disminuir, ya que la hipoacusia relacionada con la edad afecta tanto a hombres como a mujeres de manera significativa (47).

La prevalencia de la hipoacusia inducida por ruido también varía según el entorno geográfico, siendo más común en las zonas rurales en comparación con las urbanas. Esto se debe a una combinación de factores, como una mayor exposición a ruidos de maquinaria agrícola y herramientas sin protección auditiva adecuada, además de una menor accesibilidad a servicios de salud auditiva y campañas de prevención. En contraste, aunque las zonas urbanas presentan niveles elevados de contaminación acústica, las personas suelen tener más acceso a evaluaciones auditivas y medidas de protección, lo que contribuye a una menor incidencia de hipoacusia en comparación con las áreas rurales (48,49).

Fisiopatología

La frecuencia del sonido se mide en hercios (Hz) y la intensidad (sonoridad) se mide mediante el nivel de presión sonora en una escala logarítmica de decibelios (dB), que varía desde niveles de exposición seguros hasta niveles inseguros. La discriminación del sonido humano normal suele comenzar en 0 dB dentro de los rangos de frecuencia de 20 Hz a 20.000 kHz (50). En comparación, una conversación normal tiene aproximadamente 60 dB, el tráfico es de 80 dB, la música muy alta en un concierto de rock o en un club nocturno es de 120 dB y un motor a reacción es de 140 dB. Las categorías amplias de exposición al ruido incluyen ruido continuo, que se mantiene en el tiempo, y ruido impulsivo, que ocurre rápidamente (es decir, un disparo o una explosión) y generalmente tiene un nivel de presión sonora más alto (51). Un nivel de presión sonora superior a 110 dB se considera umbral de malestar y superior a 130 dB es el umbral de dolor (52). El ruido sostenido por encima de 70 dB puede provocar una hipoacusia acumulativa, mientras que el ruido por encima de 120 dB puede provocar una hipoacusia inmediata (53).

Además de la intensidad y duración del ruido, la actividad laboral y las horas laborables juegan un papel crucial en el desarrollo de la hipoacusia inducida por ruido. Los trabajadores que realizan actividades en entornos altamente ruidosos, como la industria manufacturera, la construcción y la aviación, tienen un mayor riesgo de desarrollar pérdida auditiva debido a la exposición prolongada a sonidos de alta intensidad. En particular, los empleados operativos, que trabajan directamente con maquinaria pesada o en áreas cercanas a fuentes de ruido constante, experimentan una mayor incidencia de hipoacusia en comparación con los trabajadores administrativos que están menos expuestos al ruido (52). De igual manera, el número de horas laborables influye en la acumulación de daño auditivo, ya que exposiciones superiores a 8 horas diarias a niveles de ruido superiores a 85 dB sin protección auditiva aumentan significativamente el riesgo de daño coclear irreversible (53). La implementación de jornadas laborales reducidas, el uso de equipos de protección auditiva y la rotación de turnos

en áreas de alta exposición son estrategias esenciales para mitigar el impacto del ruido en la salud auditiva (52,53).

Tabla 2. Decibeles aproximados de ruidos comunes

Actividad	**Nivel (dB)**
Conversación normal	60-70 dB
Sala de cine	74-104 dB
Motos y motos de cross	80-110 dB
Música a través de auriculares a máximo volumen, eventos deportivos y conciertos	94-110 dB
Sirenas	110-129 dB
Espectáculo de fuegos artificiales	140-160 dB

Fuente: (53)

Prevención (salud ocupacional)

La prevención de la hipoacusia inducida por ruido en el ámbito laboral es fundamental para proteger la salud auditiva de los trabajadores expuestos a niveles elevados de sonido. Dentro de la salud ocupacional, las estrategias de prevención incluyen la implementación de programas de conservación auditiva, que contemplan la evaluación periódica de la audición mediante audiometrías, la identificación de áreas de riesgo y la capacitación en el uso adecuado de equipos de protección auditiva como tapones y orejeras (52). Además, es crucial el establecimiento de límites de exposición al ruido, conforme a normativas internacionales como las establecidas por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), que recomiendan una exposición máxima de 85 dB por un período de 8 horas para reducir el riesgo de daño coclear (52). También se promueve el uso de barreras acústicas, aislamiento de maquinaria ruidosa y rotación de turnos para disminuir la exposición prolongada (53). Finalmente, la sensibilización y educación de los trabajadores sobre los riesgos del ruido y las medidas de autocuidado juegan un papel clave en la reducción de la incidencia de hipoacusia inducida por ruido en entornos laborales (54).

Evaluaciones para la detección de la pérdida auditiva

Las evaluaciones para detectar la pérdida auditiva son fundamentales para identificar y abordar cualquier dificultad en la capacidad auditiva de una persona. Estas evaluaciones suelen incluir las siguientes pruebas auditivas como (54):

Evaluación física: existe una variedad de métodos que se utilizan para evaluar la audición

en el consultorio. Estos incluyen una prueba de voz susurrada, un otoscopio que emite tonos, cuestionarios y diapasones (55).

Pruebas de Weber y Rinne: las pruebas de Weber y Rinne pueden ayudar a dirigir el resto de la evaluación, pero no deben usarse como evaluaciones de detección de pérdida auditiva. El diapasón utilizado debe ser de 512 Hz (54,55).

Prueba de Weber: la prueba del diapasón de Weber se realiza presionando el mango del diapasón contra el puente de la frente, la nariz o los dientes y preguntando al paciente si el sonido es más fuerte en un oído o en el otro. El sonido se escucha por igual en ambos oídos en pacientes con audición normal o pérdida auditiva simétrica (55).

Prueba de Rinne: la prueba de Rinne permite comparar el sonido cuando el diapasón se coloca sobre el hueso mastoideo detrás de la oreja (conducción ósea), versus cuando el diapasón se sostiene cerca de la oreja (conducción aérea). Se produce un resultado anormal cuando el sonido es al menos igual de alto o más fuerte cuando el tenedor se coloca sobre el hueso que cuando se sostiene junto al oído (hueso>conducción aérea). La prueba de Rinne se considera normal cuando el tenedor vibratorio colocado cerca de la oreja hace más ruido que cuando se coloca sobre el hueso mastoideo (conducción aire>óseo) (56,57).

Evaluación audiometría tonal liminal

La evaluación audiológica formal la realiza un audiólogo en un entorno insonorizado. Esta evaluación proporciona información muy precisa y detallada sobre la capacidad auditiva del paciente. El audiograma formal, con timpanograma y prueba del sitio de la lesión, proporciona información definitiva. Cada estudio audiológico debe consistir en una serie de estudios audiométricos (58,59).

Pruebas de tono puro, conducción aérea y ósea: la prueba de tono puro se conoce comúnmente como audiometría. El paciente se encuentra en una cabina insonorizada y

el audiólogo evalúa la sensibilidad o capacidad para escuchar estímulos de tonos puros en las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 hz. El umbral para cada estímulo se determina encontrando el nivel de dB en el que el paciente puede detectar el tono el 50 por ciento de las veces (60).

La audición se prueba tanto con conducción aérea como ósea. La conducción aérea prueba la capacidad de oír con auriculares a través del mecanismo normal de la audición: el sonido a través del canal auditivo externo (EAC, por sus siglas en inglés), la membrana timpánica (MT, por sus siglas en inglés) y el sistema del oído medio. La conducción ósea se prueba con un oscilador óseo. El oscilador se coloca en cualquiera de las mastoides y se mantiene en su lugar, estimulando el ruido que llega al cráneo y evita el oído medio al poner en movimiento el líquido y la cóclea directamente con la vibración ósea (61).

Medir y comparar la conducción aérea y ósea puede ser útil para determinar la etiología de la pérdida auditiva. Cualquier diferencia entre los umbrales de conducción aérea y ósea se conoce como brecha aire/hueso; una brecha es consistente con pérdida auditiva conductiva. Además, el patrón específico de conducción ósea puede proporcionar más información sobre la etiología de la pérdida auditiva. Por ejemplo, en la otosclerosis, se puede observar una muesca a aproximadamente 2000 Hz ("muesca de Carhart"), que representa un cierre parcial de la brecha aire-hueso en esta frecuencia (62,63).

Logoaudiometria: generalmente consta de dos partes: el umbral de recepción del habla y la puntuación de discriminación de palabras (64).

- El umbral de recepción del habla es el nivel más suave en el que un paciente puede repetir correctamente el 50 por ciento de las palabras espontáneas presentadas. Las palabras espontáneas son palabras de dos sílabas en las que cada sílaba está acentuada, como avión, sillón o panqueque. El umbral de recepción del habla se registra en decibeles y sirve como verificación cruzada de los umbrales de conducción del aire de tonos puros. El umbral de recepción del habla suele ser igual al promedio de conducción de aire de tono puro, ± 6 dB. El promedio de tonos puros es la puntuación promedio en decibelios a 500, 1000 y 2000 hz (65).

- La puntuación de discriminación de palabras es el porcentaje de palabras fonéticamente equilibradas que un paciente puede repetir correctamente en un

  nivel de sensación determinado. Normalmente, la prueba se realiza a 40 dB por encima del umbral de recepción del habla del paciente. Esta puntuación de discriminación tiene dos propósitos: puede establecer el pronóstico para el uso de un audífono y ayuda a determinar el sitio de la lesión. Una puntuación de discriminación baja suele indicar una degeneración neuronal significativa; Es posible que estas personas no sean buenos candidatos para los audífonos, ya que estos amplificarán el sonido, pero es posible que no permitan que el paciente comprenda lo que se dice (66).

Capítulo III

Objetivos

3.1 Objetivo general

- Determinar el estado auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca durante el periodo 2023 – 2024.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a los participantes de acuerdo con las características sociodemográficas.
- Interpretar los resultados de la audiometría reportados en la base de datos de los trabajadores de la corporación aeroportuaria de Cuenca.
- Analizar la clasificación de la hipoacusia de acuerdo con el tipo y grado.
- Determinar la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido en los participantes.

Capítulo IV
Diseño metodológico

4.1 Diseño de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

4.2 Área de estudio

El estudio se realizó en la Corporación Aeroportuaria de Cuenca que se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay, Ecuador. Para los fines pertinentes el presente estudio fue aprobado y supervisado por el director de la Corporación, el Dr José Luis Aguilar.

4.3 Universo y muestra

80 hombres y mujeres que trabajaban en la Corporación Aeroportuaria de Cuenca durante el periodo 2023-2024.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

4.4.1 Criterios de inclusión

- Base de datos con hombres y mujeres que trabajaban en la Corporación Aeroportuaria de Cuenca durante el periodo 2023-2024.
- Base de datos con trabajadores que se sometieron a pruebas audiológicas.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Base de datos con información incompleta relativa a las evaluaciones auditivas.

4.5 Variables de estudio

Variables dependientes

- Edad
- Sexo
- Procedencia
- Actividad laboral
- Horas Laborables

Variables independientes

- Estado Auditivo
- Grado de hipoacusia
- Caída en agudos

4.6 Operacionalización de variables

Ver Anexo A.

4.7 Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

4.7.1 Método

Cuantitativo, observacional, transversal y retrospectivo.

4.7.2 Técnica

Se optó por la técnica de observación para llevar a cabo la investigación posterior a las audiometrías realizadas en el área médica a los participantes de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca. Esta elección se justifica en que la observación permite obtener información directa y detallada sobre las reacciones y respuestas de los sujetos mientras experimentan las pruebas auditivas.

4.7.3 Instrumentos

Formulario de recolección de datos (Anexo B).

4.8 Procedimientos

Se redactó una carta de interés dirigida al director encargado, Dr. José Luis Aguilar, de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, solicitando la oportunidad de realizar la tesis sobre el Estado Auditivo de los miembros de la corporación durante el período 2023- 2024. En esta carta, se detallaron los trámites internos necesarios en los departamentos de talento humano y atención médica, para los cuales el Dr. Aguilar brindó su apoyo. Tras una reunión, se nos hizo llegar la carta de interés aprobada para llevar a cabo la investigación. Posterior a esto el director entregó una base de datos anonimizada con los datos de los participantes.

4.9 Plan de tabulación y análisis

La base de datos anonimizada obtenida en la presente investigación fue tabulada en el programa Microsoft Excel y analizada en el programa IBM SPSS versión 28. Para las variables cuantitativas se utilizaron estadísticos de tendencia central (media) y estadísticas de dispersión (desvío estándar), mientras que las variables cualitativas se utilizaron valores de frecuencia absolutas (n) y porcentajes (%). Se presentaron los datos con tablas simples.

Para evaluar la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido, se incluyó la variable caída en agudos, la cual se definió como una disminución del umbral auditivo superior a 25 dB en las frecuencias de 3 kHz, 4 kHz y/o 6 kHz. Esta variable fue analizada de forma dicotómica (presente o ausente) y se cruzó con el grado de hipoacusia (normal, leve, moderada y severa) para identificar posibles asociaciones entre la pérdida auditiva en agudos y la severidad de la hipoacusia. La relación entre ambas variables se presentó mediante tablas de contingencia, donde se calcularon frecuencias absolutas y relativas para describir la distribución de la caída en agudos dentro de cada categoría de hipoacusia.

4.10 Consideraciones bioéticas Balance riesgo – beneficio

La presente investigación tuvo un riesgo de que los datos pudieran filtrarse a terceras personas y pueda ser utilizada para fines inadecuados. Para minimizar el riesgo toda la información utilizada se almacenó en una unidad USB y 6 meses después de finalizar la investigación se destruyó y eliminó toda la información recolectada.

El beneficio del estudio fue obtener estadísticas actualizadas sobre las características auditivas en una población que está expuesta a ruido laboral.

Capacidad del evaluador

El investigador posee habilidades especializadas en el análisis de datos audiométricos y diagnósticos relacionados con el estado auditivo. Su trabajo se enfocó en interpretar los resultados de las pruebas realizadas previamente y en la aplicación de métodos estadísticos para caracterizar el estado auditivo en ambientes laborales, como el de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca. Estas habilidades le permitieron identificar patrones y tendencias en las condiciones auditivas de los empleados, contribuyendo a generar recomendaciones que promuevan medidas preventivas y de mejora en el ámbito de la salud auditiva ocupacional.

Confidencialidad

Se respeto la confidencialidad de todos los participantes, esto fue posible gracias a la utilización de códigos alfanuméricos para garantizar el anonimato; para esto se trabajó con una base de datos anonimizada.

No se divulgó ninguna información con personas ajenas al proyecto o fuera del espacio de investigación. La información obtenida se trató con total confidencialidad ya que en

la base de datos no contaron con registros de datos personales como nombre y cédula para no identificar a los participantes.

Adjunto al presente documento, se encuentra el Consentimiento Informado destinado al director de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, con el fin de solicitar su autorización para acceder a los participantes de la investigación. Este documento, identificado como Anexo C.

Conflicto de intereses

El investigador Kevin Soto, declara no tener ningún conflicto de interés.

Capítulo V

Resultados

Tabla 3. Características sociodemográficas de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024.

		n=80	%
Edad (años) [A]	**20-29**	15	18,8
	30-39	25	31,3
	40-49	20	25,0
	50-59	12	15,0
	60 o más	8	10,0
Sexo	**Hombre**	64	80,0
	Mujer	16	20,0
Procedencia	**Azuay**	53	66,3
	Otra provincia	25	31,3
	Otro país	2	2,5

A: edad media 40,85 años (±10,33 años)

Fuente: base de datos

Autor: Soto K

El grupo etario más común es el de 30 a 39 años (31,3%), seguido por el de 40 a 49 años (25,0%), el grupo de 20 a 29 años representan el 18,8%, mientras que los de 50 a 59 años y 60 o más constituyen el 15,0% y 10,0%, respectivamente, también se identifica una edad media de 40,85 años con un desvío estándar de ±10,33 años. La Corporación Aeroportuaria de Cuenca emplea principalmente a hombres con un total de 80%. La mayor parte de la población es local con el 66,3% provenientes de la provincia de Azuay, mientras que el 31,3% proviene de otras provincias y solo un 2,5% de otro país.

Tabla 4. Actividad laboral de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024.

		n=80	%
Actividad laboral	**Administrativo**	24	30
	Operativo	56	70
Horas laborables	**Menos de 8 horas**	50	62,5
	Más de 8 horas	30	37,5

Fuente: base de datos

Autor: Soto K.

La mayor parte de la población realiza trabajo operativo con un 70% mientras que el 30% realizan trabajo administrativo. La mayoría de los empleados (62,5%) en la Corporación Aeroportuaria de Cuenca trabaja menos de 8 horas diarias, mientras que un 37,5% trabaja más de este tiempo.

Tabla 5. Estado auditivo de 80 empleados. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024.

		n=80	%
Estado auditivo (tipo de hipoacusia)	**Normal**	55	68,8
	Conductiva	7	8,75
	Neurosensorial	16	20
	Mixta	2	2,5

Fuente: base de datos

Autor: Soto K.

La capacidad auditiva de los empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca revela que el 68,75% tiene audición normal, mientras que el 31,25% presenta algún grado de hipoacusia, principalmente de tipo neurosensorial (20%).

Tabla 6. Grado de hipoacusia. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024.

		n=80	%
Estado auditivo (Grado de hipoacusia)	**Normal**	55	68,8
	Leve	9	11,3
	Moderada	12	15
	Severa	4	5

Fuente: base de datos

Autor: Soto K.

Se identifica una prevalencia de hipoacusia del 31,3%. La hipoacusia moderada se evidencia con mayor frecuencia con un 15%, mientras que, solo un 5% presenta hipoacusia severa.

Tabla 7. Hipoacusia inducida por ruido. Corporación Aeroportuaria de Cuenca. 2023 – 2024.

		Tipo de hipoacusia									
		Normal		Conductiva		Neurosensorial		Mixta		Total	
		n=55	%	n=7	%	n=16	%	n=2	%	n=80	%
Caída en agudos	Sí	0	0	0	0	11	13,75	1	1,25	12	15
	No	55	68,75	7	8,75	5	6,25	1	1,25	68	85

Fuente: base de datos

Autor: Soto K.

Se observa una prevalencia de hipoacusia inducida por ruido (caída en agudos) del 15%. Los único tipos de hipoacusia que presentan una relación con el ruido son la hipoacusia neurosensorial y la hipoacusia mixta con un 13,75% y un 1,25% respectivamente. Por otro lado, el 85% no muestra esta relación con el ruido.

Capítulo VI

Discusión

La población estudiada en este trabajo está compuesta predominantemente por hombres (80%), con una edad media de 40,85 años y una mayoría (66,3%) proveniente de la provincia de Azuay. Esto refleja una tendencia observada en estudios similares, donde los hombres están más representados en roles laborales expuestos a ruido debido a su predominancia en tareas operativas de alto riesgo. En un estudio realizado en Latacunga, se encontró una composición similar de género en los trabajadores expuestos al ruido ocupacional, lo que refuerza la relevancia de explorar la relación entre género y exposición al ruido (67). Además, estudios en Corea del Sur han documentado que la edad media de los trabajadores con hipoacusia inducida por ruido ronda los 40 años, coincidiendo con el rango etario más productivo y expuesto al ambiente laboral adverso (68). Estos datos subrayan la importancia de los factores sociodemográficos en la planificación de estrategias preventivas para esta población.

Los resultados analizados en este estudio se obtuvieron de una base de datos anonimizada proporcionada por la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, la cual incluyó los registros de audiometrías realizadas previamente a los empleados. Según los datos, el 68,8% de los participantes conserva una audición normal, mientras que el 31,25% presenta algún grado de hipoacusia, siendo la neurosensorial la más prevalente (20%). Este hallazgo es consistente con estudios internacionales, como en un estudio citado previamente (realizado en Latacunga), donde la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido fue del 21,79% (67). Asimismo, un estudio realizado en trabajadores de la industria textil en Coahuila, México, reportó una alta prevalencia de hipoacusia moderada y severa, evidenciando la influencia del entorno laboral ruidoso en la pérdida auditiva (69). Por último, una revisión sistemática reciente destacó que las intervenciones efectivas para fomentar el uso de protección auditiva, como los programas educativos, están asociadas con una disminución en la progresión de la hipoacusia, subrayando la importancia de implementar medidas preventivas (70).

El análisis de los grados de hipoacusia muestra que la mayoría de los casos son moderados con 12 casos (15%), además se observan solo 4 de casos de hipoacusia severa (5%). Estos resultados son consistentes con los patrones globales observados en estudios ocupacionales. Por ejemplo, un estudio en trabajadores chinos encontró que los grados leves y moderados de hipoacusia eran predominantes entre los trabajadores expuestos a ruido, mientras que los casos severos eran más raros pero asociados a exposiciones prolongadas y sin medidas

protectoras (71). Además, investigaciones recientes han señalado que la combinación de ruido con otros factores como el polvo puede exacerbar el riesgo de daño auditivo, sugiriendo que los ambientes laborales deben ser monitoreados de manera integral para abordar todos los riesgos potenciales (72). Estos resultados refuerzan la importancia de realizar detecciones tempranas y establecer medidas de protección auditiva.

La prevalencia general de hipoacusia inducida por ruido en este estudio es del 15%, un hallazgo consistente con otras investigaciones en entornos laborales ruidosos. En trabajadores del aeropuerto de Mascate, la prevalencia fue del 21,79%, mientras que, en Corea del Sur, en una cohorte de policías expuestos al ruido, se documentó un riesgo significativamente mayor en comparación con poblaciones no expuestas (67,68). Además, un análisis reciente en la industria textil de India identificó que la falta de equipos de protección adecuados contribuye significativamente a la prevalencia de hipoacusia inducida por ruido (69). Por último, una revisión sobre los efectos epigenéticos del ruido resalta que la exposición crónica puede provocar cambios genéticos que afectan la susceptibilidad a la hipoacusia, lo que amplía el entendimiento de sus consecuencias a nivel molecular (70).

Limitaciones

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre la exposición al ruido y la hipoacusia detectada en los participantes. En segundo lugar, los datos analizados provienen de una base de datos secundaria, lo que puede haber limitado la disponibilidad de información detallada sobre variables complementarias, como el uso de equipos de protección auditiva o la exposición a otros factores de riesgo. Además, la muestra se restringió a empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos a otras poblaciones laborales expuestas a ruido. Finalmente, la ausencia de mediciones directas de los niveles de ruido a los que los participantes están expuestos diariamente puede subestimar o sobreestimar el impacto del ruido en la pérdida auditiva observada. Estas limitaciones refuerzan la necesidad de realizar estudios adicionales con metodologías más amplias y detalladas.

Capítulo VII
Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Los resultados muestran que la mayoría de los empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca son hombres (80%), con una edad promedio de 40,85 años. Predominan los trabajadores provenientes de la provincia de Azuay (66,3%), mientras que el resto proviene de otras provincias o países. Estos datos subrayan la importancia de considerar las características sociodemográficas al diseñar estrategias de prevención, dado que los hombres y los trabajadores de edad media suelen estar más expuestos al ruido ocupacional.

El análisis audiométrico reveló que el 68,8% de los empleados mantiene una audición normal, mientras que el 31,3% presenta algún tipo de hipoacusia, principalmente neurosensorial (20%). Esto coincide con estudios internacionales en poblaciones laborales expuestas al ruido, lo que resalta la necesidad de un monitoreo continuo para prevenir el progreso de la pérdida auditiva.

Los grados de hipoacusia leves representa el 11,3% y los moderados el 15%, siendo los más comunes entre los casos identificados, representando, respectivamente, mientras que solo un 5% tiene hipoacusia severa. Estos resultados sugieren que, aunque los niveles de exposición al ruido en esta población no han generado daños auditivos extremos en su mayoría, existe un riesgo acumulativo que podría prevenirse mediante intervenciones tempranas.

La prevalencia de hipoacusia inducida por ruido en los empleados fue del 15%. Este hallazgo refleja un impacto significativo del entorno laboral en la salud auditiva de los trabajadores, lo que pone en evidencia la necesidad de implementar programas de conservación auditiva, educación sobre el uso de equipos de protección auditiva y controles periódicos.

7.2 Recomendaciones

Implementar programas de capacitación enfocados especialmente en trabajadores hombres y de mediana edad, ya que constituyen la mayoría de la población afectada. Además, diseñar estrategias preventivas adaptadas al contexto local de la provincia de Azuay, con especial énfasis en la educación y concienciación sobre los riesgos del ruido laboral.

Establecer controles audiométricos regulares en la población laboral para detectar de manera temprana alteraciones auditivas. Estos controles deben incluir un seguimiento periódico para evaluar la progresión de la pérdida auditiva y ajustar las medidas preventivas según sea necesario.

Priorizar la intervención en los casos leves y moderados, ya que representan una ventana de oportunidad para prevenir daños más severos. Esto incluye la entrega y el monitoreo del uso adecuado de equipos de protección auditiva, como tapones y orejeras, en las áreas laborales con mayor exposición al ruido.

Desarrollar un programa integral de conservación auditiva en la Corporación Aeroportuaria de Cuenca. Este programa debe incluir la reducción de la exposición al ruido mediante tecnologías de insonorización, la educación sobre el correcto uso de equipos de protección auditiva, y la promoción de descansos auditivos durante la jornada laboral. Además, se sugiere implementar campañas de sensibilización para fomentar la cultura de prevención y cuidado de la salud auditiva.

Referencias

1. Pan American Health Organization. Hearing Health - PAHO/WHO [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.paho.org/en/topics/hearing-health
2. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Hearing Loss in Adults [Internet]. [citado el 23 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/hearing- loss/
3. RABINOWITZ PM. Noise-Induced Hearing Loss. Am Fam Physician [Internet]. el 1 de mayo de 2000 [citado el 31 de marzo de 2024];61(9):2749–56. Disponible en: https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2000/0501/p2749.html
4. Neitzel R, Fligor B. DETERMINATION OF RISK OF NOISE-INDUCED HEARING LOSS DUE TO RECREATIONAL SOUND: REVIEW.
5. Occupational Safety and Health Administration. Occupational Noise Exposure [Internet]. [citado el 31 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.osha.gov/noise
6. Division of Biomedical and Behavioral Science. NPC Library: Criteria For a Recommended Standard Occupational Noise Exposure Revised Criteria 1996 [Internet]. Disponible en: https://www.nonoise.org/library/niosh/criteria.htm
7. Eggermont JJ. Effects of long-term non-traumatic noise exposure on the adult central auditory system. Hearing problems without hearing loss. Hear Res [Internet]. el 1 de septiembre de 2017 [citado el 26 de octubre de 2023];352:12–22. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27793584/
8. Agrawal Y, Platz EA, Niparko JK. Risk factors for hearing loss in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2002. Otol Neurotol [Internet]. febrero de 2009 [citado el 26 de octubre de 2023];30(2):139–45. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19092714/
9. Merzenich H, Riccetti N, Hoffmann B, Blettner M, Forastiere F, Gianicolo E. Air pollution and airport apron workers: A neglected occupational setting in epidemiological research. Int J Hyg Environ Health. el 1 de enero de 2021;231.
10. Mehta P, Smith-Bindman R. Airport full-body screening: what is the risk? Arch Intern Med [Internet]. el 27 de junio de 2011 [citado el 8 de abril de 2024];171(12):1112–5.Disponibleen: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21444831/
11. Hupe O, Ankerhold U. X-ray security scanners for personnel and vehicle control: dose quantities and dose values. Eur J Radiol [Internet]. agosto de 2007 [citado el 8 de abril de 2024];63(2):237–41. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17628378/
12. Brenner DJ. Are x-ray backscatter scanners safe for airport passenger screening? For most individuals, probably yes, but a billion scans per year raises long-term public health concerns. Radiology [Internet]. abril de 2011 [citado el 8 de abril de

2024];259(1):6–10. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21436091/

13. Schauer DA. Does security screening with backscatter x-rays do more good than harm? Radiology [Internet]. abril de 2011 [citado el 8 de abril de 2024];259(1):12–6. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21436092/
14. Choi YH, Kim K. Noise-Induced Hearing Loss in Korean Workers: Co-Exposure to Organic Solvents and Heavy Metals in Nationwide Industries. Occup Environ Med [Internet]. el 1 de marzo de 2014 [citado el 31 de marzo de 2024];80(Suppl 1):A23–A23.Disponibleen: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4037174/
15. Humeda H, Saeed A. Noise Induced Hearing Loss among Khartoum International Airport Employees. Sudan Journal of Medical Sciences. el 24 de octubre de 2008;3(3).
16. H Saleem A. Prevalence of Hearing Loss and Tinnitus with Correlation to the Usage of Protective Hearing Equipment among Airport Workers. Global Journal of Otolaryngology. el 30 de enero de 2018;13(2).
17. Parajuli S. Noise Mapping of an Educational Environment: A Case Study of South Dakota State University. [citado el 31 de marzo de 2024]; Disponible en: https://openprairie.sdstate.edu/etd
18. Hapsari AA, Kusmawan D. Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) Risk Factors among Manufacturing Industry Workers: A Systematic Review. el 24 de junio de 2021 [citado el 31 de marzo de 2024]; Disponible en: https://www.researchsquare.com
19. Bozigar M, Huang T, Redline S, Hart JE, Grady ST, Nguyen DD, et al. Associations between Aircraft Noise Exposure and Self-Reported Sleep Duration and Quality in the United States-Based Prospective Nurses' Health Study Cohort. Environ Health Perspect [Internet]. el 1 de abril de 2023 [citado el 8 de abril de 2024];131(4). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37058435/
20. Al-Harthy NA, Abugad H, Zabeeri N, Alghamdi AA, Al Yousif GF, Darwish MA. Noise Mapping, Prevalence and Risk Factors of Noise-Induced Hearing Loss among Workers at Muscat International Airport. Int J Environ Res Public Health [Internet]. el 1 de julio de 2022 [citado el 8 de abril de 2024];19(13). Disponible en: /pmc/articles/PMC9266284/
21. Carpio Ayora MX, Álvarez Pesántez K del R. Estudio Transversal: Hipoacusia Laboral Inducida por Ruido en Personal de Aeronáutica del Ejército Ecuatoriano y Factores Asociados. Quito Ecuador, 2014 - 2016. Rev méd Hosp José Carrasco Arteaga [Internet]. el 15 de julio de 2017 [citado el 9 de mayo de 2024];9(2). Disponible en: https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/rv9av
22. Baez A. Prevalencia de síntomas tempranos auditivos asociados a condiciones de trabajo en personal operativo de servicios aeroportuarios en comparación con el

personal administrativo 2020-2021 [Internet]. [Quito]: UDLA; 2021 [citado el 9 de mayo de 2024]. Disponible en: https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/13505/1/UDLA-EC-TMSSO-2021-32.pdf

23. Selleck MA, Sataloff RT. The impact of the auditory system on phonation: a review. J Voice [Internet]. el 1 de noviembre de 2014 [citado el 2 de mayo de 2024];28(6):688–93. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24962229/
24. Shah LM, Wiggins RH. Imaging of hearing loss. Neuroimaging Clin N Am [Internet]. agosto de 2009 [citado el 23 de abril de 2024];19(3):287–306. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19733309/
25. Rudman JR, Mei C, Bressler SE, Blanton SH, Liu XZ. Precision medicine in hearing loss. J Genet Genomics [Internet]. el 20 de febrero de 2018 [citado el 23 de abril de 2024];45(2):99–109. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29500086/
26. Impairments NRC (US) C on DD for I with H, Dobie RA, Hemel S Van. Basics of Sound, the Ear, and Hearing. 2004 [citado el 23 de abril de 2024]; Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK207834/
27. Pickles JO. Auditory pathways: anatomy and physiology. Handb Clin Neurol [Internet]. 2015 [citado el 2 de mayo de 2024];129:3–25. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25726260/
28. Bordoni B, Mankowski NL, Daly DT. Neuroanatomy, Cranial Nerve 8 (Vestibulocochlear). StatPearls [Internet]. el 22 de mayo de 2023 [citado el 2 de mayo de 2024];Disponibleen: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537359/
29. Blausen staff. [Figure, Inner Ear Anatomy. This illustration...] - StatPearls - NCBI Bookshelf [Internet]. 2914 [citado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470359/figure/article-20828.image.f3/
30. Delacroix L, Malgrange B. Cochlear afferent innervation development. Hear Res [Internet]. el 1 de diciembre de 2015 [citado el 2 de mayo de 2024];330(Pt B):157–69. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26231304/
31. Mulders W, Robertson D. Evidence for direct cortical innervation of medial olivocochlear neurones in rats. Hear Res [Internet]. junio de 2000 [citado el 2 de mayo de 2024];144(1–2):65–72. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10831866/
32. Nieman CL, Oh ES. Hearing Loss. Ann Intern Med [Internet]. el 1 de diciembre de 2020 [citado el 23 de abril de 2024];173(11):ITC81–96. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33253610/
33. Shapiro SB, Noij KS, Naples JG, Samy RN. Hearing Loss and Tinnitus. Med Clin North Am [Internet]. el 1 de septiembre de 2021 [citado el 23 de abril de 2024];105(5):799–811.Disponibleen: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391534/

34. Nash SD, Cruickshanks KJ, Klein R, Klein BEK, Nieto FJ, Huang GH, et al. The prevalence of hearing impairment and associated risk factors: the Beaver Dam Offspring Study. Arch Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. mayo de 2011 [citado el 23 de abril de 2024];137(5):432–9.Disponibleen: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21339392/
35. Stevens G, Flaxman S, Brunskill E, Mascarenhas M, Mathers CD, Finucane M. Global and regional hearing impairment prevalence: an analysis of 42 studies in 29 countries. Eur J Public Health [Internet]. febrero de 2013 [citado el 23 de abril de 2024];23(1):146–52. Disponibleen: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22197756/
36. Olusanya BO, Davis AC, Hoffman HJ. Hearing loss grades and the International classification of functioning, disability and health. Bull World Health Organ [Internet]. el 10 de octubre de 2019 [citado el 2 de mayo de 2024];97(10):725. Disponible en: /pmc/articles/PMC6796665/
37. Asociación Estadounidense del Habla y Lenguaje (ASHA). Conductive Hearing Loss [Internet]. [citado el 23 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.asha.org/public/hearing/conductive-hearing-loss/
38. Asociación Estadounidense del Habla y Lenguaje (ASHA). Sensorineural Hearing Loss [Internet]. [citado el 23 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.asha.org/public/hearing/sensorineural-hearing-loss/
39. Asociación Estadounidense del Habla y Lenguaje (ASHA). Mixed Hearing Loss [Internet]. [citado el 23 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.asha.org/public/hearing/mixed-hearing-loss/
40. Asociación Estadounidense del Habla y Lenguaje (ASHA). Sensorineural Hearing Loss [Internet]. 2023 [citado el 25 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.asha.org/public/hearing/sensorineural-hearing-loss/
41. Thurston FE. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss. Am J Ind Med [Internet]. marzo de 2013 [citado el 23 de abril de 2024];56(3):367–77. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22821731/
42. Haile LM, Kamenov K, Briant PS, Orji AU, Steinmetz JD, Abdoli A, et al. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet [Internet]. el 13 de marzo de 2021 [citado el 23 de abril de2024];397(10278):996–1009.Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33714390/
43. Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modem plague. South Med J [Internet]. marzo de 2007 [citado el 23 de abril de 2024];100(3):287–94. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17396733/

44. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Noise-induced hearing loss in children. Laryngoscope. 1992;102(6):645–55.
45. Daniel E. Noise and hearing loss: a review. J Sch Health [Internet]. mayo de 2007 [citado el 23 de abril de 2024];77(5):225–31. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17430434/
46. Oishi N, Schacht J. Emerging treatments for noise-induced hearing loss. Expert Opin Emerg Drugs [Internet]. junio de 2011 [citado el 23 de abril de 2024];16(2):235–45. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21247358/
47. King EA. Here, There, and Everywhere: How the SDGs Must Include Noise Pollution in Their Development Challenges. Environment: Science and Policy for Sustainable Development [Internet]. 2022 [citado el 23 de abril de 2024];64(3):17–32. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00139157.2022.2046456
48. Kalisa E, Irankunda E, Rugengamanzi E, Amani M. Noise levels associated with urban land use types in Kigali, Rwanda. Heliyon [Internet]. el 1 de septiembre de 2022 [citado el 23 de abril de 2024];8(9). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36164533/
49. Schwela D. Environmental noise challenges and policies in low- and middle- income countries. South Florida Journal of Health [Internet]. el 17 de marzo de 2021 [citado el 23 de abril de 2024];2(1):26–45. Disponible en: https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jhea/article/view/85
50. Chau JK, Lin JRJ, Atashband S, Irvine RA, Westerberg BD. Systematic review of the evidence for the etiology of adult sudden sensorineural hearing loss.Laryngoscope [Internet]. el 1 de mayo de 2010 [citado el 23 de abril de 2024];120(5):1011–21. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lary.20873
51. Stewart CE, Holt AG, Altschuler RA, Cacace AT, Hall CD, Murnane OD, et al. Effects of Noise Exposure on the Vestibular System: A Systematic Review. Front Neurol [Internet]. el 25 de noviembre de 2020 [citado el 23 de abril de 2024];11. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33324332/
52. Hearing loss and deafness: Normal hearing and impaired hearing. el 30 de noviembre de 2017 [citado el 23 de abril de 2024]; Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390300/
53. CDC. What Noises Cause Hearing Loss? [Internet]. 2023 [citado el 23 de abril de2024].Disponible en: https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/what_noises_cause_hearing_loss.html
54. Bagai A, Thavendiranathan P, Detsky AS. Does this patient have hearing impairment? JAMA [Internet]. el 25 de enero de 2006 [citado el 2 de mayo de 2024];295(4):416–

28.Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16434632/

55. Kelly EA, Li B, Adams ME. Diagnostic Accuracy of Tuning Fork Tests for Hearing Loss: A Systematic Review. Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. el 1 de agosto de 2018 [citado el 2 de mayo de 2024];159(2):220–30. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29661046/
56. Chole RA, Cook GB. The Rinne test for conductive deafness. A critical reappraisal. Arch Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 1988 [citado el 2 de mayo de 2024];114(4):399–403.Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3348896/
57. Mackechnie CA, Greenberg JJ, Gerkin RC, McCall AA, Hirsch BE, Durrant JD, et al. Rinne revisited: Steel versus aluminum tuning forks. Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States). el 1 de diciembre de 2013;149(6):907– 13.
58. Chandrasekhar SS, Tsai Do BS, Schwartz SR, Bontempo LJ, Faucett EA, Finestone SA, et al. Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss (Update) Executive Summary. Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States). el 1 de agosto de 2019;161(2):195–210.
59. Yueh B, Shapiro N, MacLean CH, Shekelle PG. Screening and Management of Adult Hearing Loss in Primary Care: Scientific Review. JAMA. el 16 de abril de 2003;289(15):1976–85.
60. Born NM, da Silva Marciano M, da Costa Mass S, da Silva DPC, Scharlach RC. Influence of the type of acoustic transducer in pure-tone audiometry. Codas [Internet]. 2022 [citado el 2 de mayo de 2024];34(3). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35019084/
61. Bexelius C, Honeth L, Ekman A, Eriksson M, Sandin S, Bagger-Sjöbäck D, et al. Evaluation of an internet-based hearing test - Comparison with established methods for detection of hearing loss. J Med Internet Res. 2008;10(4).
62. Foster MF, Backous DD. Clinical Evaluation of the Patient with Otosclerosis. Otolaryngol Clin North Am [Internet]. el 1 de abril de 2018 [citado el 2 de mayo de2024];51(2):319–26.Disponibleen: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29395113/
63. Olsen WO. Brief tone audiometry: a review. Ear Hear [Internet]. agosto de 1987 [citado el 2 de mayo de 2024];8(4 Suppl):13S-18S. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3308594/
64. Meister H. [Speech audiometry, speech perception and cognitive functions. German version]. HNO [Internet]. el 1 de marzo de 2017 [citado el 2 de mayo de2024];65(3):189–94.Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27680543/
65. Morgenstern J, Lailach S, Zahnert T, Neudert M. Outcome parameters in speech audiometry: retrospective analysis of data and reporting quality in clinical studies. Eur

Arch Otorhinolaryngol [Internet]. el 1 de marzo de 2020 [citado el 2 de mayo de 2024];277(3):669–77. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31758308/

66. Hoppe U, Hast A. [Speech audiometry for indication of conventional and implantable hearing aids]. HNO [Internet]. el 1 de marzo de 2017 [citado el 2 de mayo de 2024];65(3):195–202. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27921115/
67. Durán Mogollón KM. Daño auditivo por exposición al ruido laboral, en el personal técnico de mantenimiento aeronáutico en la ciudad de Latacunga [Internet]. Universidad Regional Autónoma de Los Andes; 2022 [citado 13 de enero de 2025]. Disponible en: https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16093
68. Kim MG, Hong SM, Shim HJ, Kim YD, Cha CI, Yeo SG. Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores coreanos: una evaluación de la edad y la exposición al ruido. Auris Nasus Larynx. 2009 Jun;36(3):340-5. doi: 10.1016/j.anl.2008.08.005. PMID: 18814994. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23076923/
69. Viera Villanueva IA. Prevalencia de hipoacusia en trabajadores de una industria textil del sureste de Coahuila. Revista Portales Médicos [Internet]. 2019 [citado 19 de noviembre de 2024]; Disponible en: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/prevalencia-de-hipoacusia-en- trabajadores-de-una-industria-textil-del-sureste-de-coahuila/
70. Verbeek JH, Kateman E, Morata TC, Dreschler WA, Mischke C. Intervenciones para prevenir la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Oct 17;(10):CD006396. doi: 10.1002/14651858.CD006396.pub3. PMID: 23076923. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23076923/
71. González S, González M, González N, González S. Disminución auditiva de trabajadores expuestos a ruido en una empresa metalmecánica. Mem Inst Investig Cienc Salud [Internet]. 2018 [citado 19 de noviembre de 2024];16(1):47-54.Disponibl en: https://www.academia.edu/28203852/Disminuci%C3%B3n_Auditiva_de_Trabajadores_Expuestos_a_Ruido_en_una_Empresa_Metalmec%C3%A1nica
72. Zhou B, Zhang J. Occupational epidemiological characteristics of noise-induced hearing loss and the impact of combined exposure to noise and dust on workers' hearing–a retrospective study. Front Public Health. 2024 Oct 30;12:1488065. doi: 10.3389/fpubh.2024.1488065. PMCID: PMC11557527. PMID: 39540095. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39540095/

Anexos

Anexo A. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser humano	Cronológica	Años	1. 20-29 2. 30-39 3. 40-49 4. 50-59 5. 60 o más
Sexo	Características fenotípicas quedefinen biológicamente a una persona desde su nacimiento	Biológica	Sexo	1. Hombre 2. Mujer
Procedencia	Lugar de nacimiento de la persona	Demográfica	Locación	1. Azuay 2. Otra provincia 3. Otro país
Actividad laboral	Tipo de actividad que realiza lapersona	Laboral	Labor	1. Administrativo 2. Operativo
Horas Laborables	Carga de horario de trabajo destinado a una persona	Laboral	Labor	1. Menos de 8 2. Más de 8
Estado Auditivo	Condición actual de la capacidad auditiva	Auditivo	Audiometrías realizadas previamente	1. Conductiva 2. Neurosensorial 3. Mixta
Grado de hipoacusia	La magnitud de la pérdida auditiva.	Auditivo	Audiometrías realizadas previamente	1. Normal 2. –10 a 15 3. Ligera 16 a 25 4. Leve 26 a 40 5. Moderado41 a 55 6. Moderadamente grave56 a 70

				7. Severo 8. 71 a 90 9. Profundo91+
Caída en agudos	disminución del umbral auditivo superior a 25 dB en las frecuencias de 3 kHz, 4 kHz y/o 6 kHz	Auditivo	Audiometrías realizadas previamente	1. Sí 2. No

Anexo B. Formulario para la recolección de datos

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias

Médicas Carrera de

Fonoaudiología

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"Estado Auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, 2023 - 2024"

Formulario número: _____	**Código: _____**

DATOS PERSONALES

Edad							
Sexo	Hombre	1					
	Mujer	2		**Grado de hipoacusia (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición)**	Normal	1	
Procedencia	Azuay	1			Ligera	2	
	Otra provincia	2			Leve	3	
	Otro país	3			Moderada	4	
Tipo de hipoacusia	Conductiva	1			Moderadamente grave	5	
	Neurosensorial	2			Severa	6	
	Mixta	3			Profunda	7	
Horas laborables	Menos de 8 horas	1		**Actividad laboral**	Administrativa	1	
	8 horas o más	2			Operativa	2	

Anexo C. Carta de interés aprobada

ALCALDÍA DE CUENCA | CORPORACIÓN AEROPORTUARIA

Oficio Nro. DIRE-2024-004

Cuenca, 11 de enero de 2024

Señor
Kevin Francisco Soto Ortega
Presente.

De mi consideración:

En referencia a lo solicitado en oficio sin número, en el que usted, como estudiante de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad de Cuenca, requiere realizar el trabajo de Tesis de Investigación de **"Caracterización clínica auditiva en empleados de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca"**, informo que la solicitud ha sido ACEPTADA, debiendo cumplir con los requisitos, permisos y procedimientos necesarios para estar dentro de la institución, así como, notificar periódicamente a la Dirección de Talento Humano, del desarrollo, avance y resultados del trabajo realizado.

Para estos efectos deberá comunicarse con la funcionaria Claudia Zhañay, con número de celular 0983018044, con el fin de coordinar el inicio de sus actividades a partir del mes de marzo de 2024.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSE LUIS AGUILAR HERNANDEZ

Dr. José Luis Aguilar Hernández
DIRECTOR EJECUTIVO CORPORACIÓN AEROPORTUARIA DE CUENCA

Referencias:
- DIRE-AST-2023-0278

Copia:
Doctora
María Fernanda Astudillo Pesantez
Director de Talento Humano
CORPORACIÓN AEROPORTUARIA

Señorita
Claudia Susana Zhañay Illescas
Asistente de Servicios
CORPORACIÓN AEROPORTUARIA

NUT: CORPAC-2023-2231

MA/czi

CORPORACIÓN AEROPORTUARIA DE CUENCA | Av. España y Elia Liut, Teléfono: (07) 2862095 / 2867120, Cuenca, Ecuador, www.aeropuertocuenca.ec | @Aeropuerto_CUE, AeropuertoCuenca

1/1

Anexo D.Formulario de Datos

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fonoaudiología

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"Estado Auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, 2023 - 2024"

Formulario número: 43	**Código:** 00043

DATOS PERSONALES

Edad							
Sexo	Hombre	1	X				
	Mujer	2		**Grado de hipoacusia (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición)**	Normal	1	
Procedencia	Azuay	1	X		Ligera	2	
	Otra provincia	2			Leve	3	
	Otro país	3			Moderada	4	
Tipo de hipoacusia	Conductiva	1			Moderadamente grave	5	
	Neurosensorial	2	X		Severa	6	X
	Mixta	3			Profunda	7	
Horas laborables	Menos de 8 horas	1		**Actividad laboral**	Administrativa	1	
	8 horas o más	2	X		Operativa	2	X

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fonoaudiología

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"Estado Auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, 2023 - 2024"

Formulario número: 55	**Código:** 00055

DATOS PERSONALES

Edad							
Sexo	Hombre	1					
	Mujer	2	X	**Grado de hipoacusia (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición)**	Normal	1	X
Procedencia	Azuay	1	X		Ligera	2	
	Otra provincia	2			Leve	3	
	Otro país	3			Moderada	4	
Tipo de hipoacusia	Conductiva	1			Moderadamente grave	5	
	Neurosensorial	2			Severa	6	
	Mixta	3			Profunda	7	
Horas laborables	Menos de 8 horas	1	X	**Actividad laboral**	Administrativa	1	X
	8 horas o más	2			Operativa	2	

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fonoaudiología

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"Estado Auditivo de los miembros de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca, 2023 - 2024"

Formulario número: 30	Código: 00030

DATOS PERSONALES

Edad							
Sexo	Hombre	1	X				
	Mujer	2		**Grado de hipoacusia (Asociación Estadounidense del Habla, el Lenguaje y la Audición)**	Normal	1	
Procedencia	Azuay	1	X		Ligera	2	
	Otra provincia	2			Leve	3	X
	Otro país	3			Moderada	4	
Tipo de hipoacusia	Conductiva	1	X		Moderadamente grave	5	
	Neurosensorial	2			Severa	6	
	Mixta	3			Profunda	7	
Horas laborables	Menos de 8 horas	1		**Actividad laboral**	Administrativa	1	X
	8 horas o más	2	X		Operativa	2	

Anexo E. Informe del Turnitin

Informe de similitud

Metadatos

Título
Observaciones proyecto Kevin Soto

Promotor
Autor **Docente MARIA RODAS**

Unidades organizativas
DOCENTES

Alertas

En esta sección, puede encontrar información sobre modificaciones de texto que pueden tener como objetivo moderar los resultados del análisis. Invisible para la persona que evalúa el contenido del documento en una copia impresa o en un archivo, influyen en las frases comparadas durante el análisis de texto (al causar errores ortográficos intencionados) para ocultar préstamos y falsificar valores en el Informe de similitud. Debe evaluarse si las modificaciones son intencionales o no.

Caracteres de otro alfabeto	ß	0
Extensiones	A→	0
Micro espacios		0
Caracteres ocultos	ß	0
Parafrazes	a	90

Registro de similitudes

Ten en cuenta que los valores altos de coeficientes no significan automáticamente el plagio.

2.77% 18.78% CS 1

0.82% 0.85% CCot

25	12078	86342
La longitud de frase para el CS 2	Longitud en palabras	Longitud en caracteres

Listas activas de similitudes

En particular, los fragmentos requieren atención, que se han incluido en el CS 2 (marcado en negrita). Use el enlace "Marcar fragmento" y vea si son frases cortas dispersas en el documento (similitudes casuales), numerosas frases cortas cerca de otras (plagio mosaico) o fragmentos extensos sin indicar la fuente (plagio directo).

Los 10 fragmentos más largos — Color en el texto

NO	TÍTULO O FUENTE URL (BASE DE DATOS)	NÚMERO DE PALABRAS IDÉNTICAS (FRAGMENTOS)	
1	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/39114	84	0.70 %
2	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44917	42	0.35 %
3	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44917	37	0.31 %
4	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/43097	36	0.30 %
5	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3866865/	31	0.26 %
6	https://www.mdpi.com/1660-4601/19/13/7952/xml	31	0.26 %
7	https://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/HIPOACUSIA-TRASCENDENCIA.pdf	30	0.25 %
8	https://en.wikipedia.org/wiki/Hearing_loss	29	0.24 %
9	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44774	28	0.23 %
10	https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44869	28	0.23 %

de la base de datos de RefBooks (1.83 %)