

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**DETERMINAR LA CAPACIDAD AUDITIVA EN CONDUCTORES DE LA  
COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017**

Proyecto de investigación previa a la  
Obtención del Título de  
Licenciado en Fonoaudiología

**AUTORAS:**

MARÍA VERÓNICA ABRIL ORELLANA CI: 0105244412

ALEXANDRA KATHERINE RODRIGUEZ BRITO CI: 0105670186

**DIRECTORA:**

LCDA. PAOLA GABRIELA ORTEGA MOSQUERA  
CI: 1712086683

**ASESORA:**

MGST. DANIELA ALEJANDRA VINTIMILLA ROJAS  
CI: 0301507737

**CUENCA- ECUADOR  
2017**



## RESUMEN

### **ANTECEDENTES:**

La audición es un sistema importante y fundamental que permite la adquisición y desarrollo del lenguaje en los seres humanos, brindándoles la capacidad de comunicación y participación social, favoreciendo la interacción de los mismos dentro del grupo al que pertenecen.

Diferentes factores pueden alterar la audición de una persona, entre ellos la exposición al ruido constante y de alta intensidad. Los conductores de transporte urbano están expuestos diariamente al ruido de los vehículos que conducen; viéndose afectada su salud y siendo la audición uno de los órganos más afectados de esta población.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la capacidad auditiva en los conductores de la compañía de transporte urbano "Ricaurte S.A" de la ciudad de Cuenca 2017.

### **METODOLOGÍA:**

El estudio es de tipo descriptivo de corte transversal. El universo de estudio incluye a los conductores de la compañía de Transporte Urbano "Ricaurte S.A" de la ciudad de Cuenca que corresponde a 90 pacientes de sexo masculino, en edades comprendidas entre 25 a 60 años. Al grupo de estudio se le realizó una otoscopia previo al examen audiométrico, posteriormente se cuantifico los resultados determinando la prevalencia de alteraciones auditivas del grupo de estudio. Los resultados se interpretaron mediante tablas y gráfico.

### **RESULTADOS:**

Mediante la aplicación de los exámenes auditivos a los conductores de la compañía de transporte público "Ricaurte S.A", se demostró que existe disminución de la capacidad auditiva en un 40% de 21 a 40dB en el rango de 20 a 40 años, mientras que el 33% presentó audición normal.

**PALABRAS CLAVES:** AUDICION, AUDIOMETRIA, HIPOACUSIA, DECIBELIOS (DB).



## ABSTRACT

### BACKGROUND:

The hearing is an important and fundamental system that allows the acquisition and development of the language in the human beings. The language offers to the human beings the capacity of communication and social participation, favoring the interaction of the same ones inside the cultural group to which they belong.

Different factors can alter the hearing of a person, between them the exhibition to the constant noise and of high intensity. The drivers of urban transport are exposed every day to the noise. The level of intensity and the time of exhibition to the noise of the vehicles that they lead they generate alterations in his health, being the hearing one of the most affected and less studied organs of this population. For what is important to know the prevalence of auditory alterations that can generate the exhibition to the noise.

### GENERAL OBJECTIVE:

To determine the auditory capacity in the drivers of the company of urban transport "Ricaurte S.A" of the city of Cuenca 2017.

### METHODOLOGY:

This study is descriptive transverse court. The universe of study includes the drivers of the company of Urban Transport "Ricaurte S.A " of the city of Cuenca that corresponds to 90 patients of masculine sex, in ages between 25 to 60 years. The group of study was realized subjected to and otoscopy and audiometric test, later quantify the results determining the prevalence of auditory alterations of the group of study. The results were interpreted by means of tables and graph.

### RESULTS:

Through the application of hearing tests to the drivers of the public transport company "Ricaurte SA", it was shown that there is a decrease in hearing capacity by 40% from 21 to 40dB in the range of 20 to 40 years, while the 33% presented normal hearing.

**KEY WORDS:** AUDITION, AUDIOMETRIC TEST, HEARING LOSS, DECIBELS.



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	2
ABSTRACT.....	3
<b>1. Introducción:</b> .....	14
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	15
<b>1.2 Justificación:</b> .....	17
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1 el oído</b> .....	18
<b>2.2 ANATOMIA DEL OIDO</b> .....	18
<b>1.3 FISIOLÓGÍA DE LA AUDICIÓN:</b> .....	23
<b>2.4 El sonido</b> .....	27
<b>2.5 EL RUIDO</b> .....	28
<b>2.6 AGUDEZA AUDITIVA:</b> .....	30
<b>2.7 Otoscopia:</b> .....	30
<b>2.8 AUDIOMETRIA:</b> .....	30
<b>2.9 HIPOACUSIA</b> .....	32
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	35
<b>3.1 Objetivo General:</b> .....	35
<b>3.2 Objetivos específicos:</b> .....	35
<b>4 DISEÑO METODOLÓGICO:</b> .....	36
<b>4.1. Tipo de estudio:</b> .....	36
<b>4.2. Área de estudio</b> .....	36
<b>4.3. Universo</b> .....	36
<b>4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN</b> .....	36
Criterios de Inclusión.....	36
Criterios de exclusión.....	36
<b>4.5 VARIABLES:</b> .....	36
<b>4.5.1 Operacionalización de variables</b> .....	36
<b>4.6 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b> .....	37
<b>4.6.1 Método</b> .....	37
<b>4.6.2 Técnica</b> .....	37
<b>4.6.3 Instrumento:</b> .....	37



<b>4.7 Procedimientos:</b> .....	<b>38</b>
<b>4.7.1 Autorización:</b> .....	<b>38</b>
<b>4.7.2 Capacitación:</b> .....	<b>38</b>
<b>4.7.3 APLICACIÓN:</b> .....	<b>38</b>
<b>4.7.3 Supervisión:</b> .....	<b>39</b>
<b>4.8 Plan de Tabulación y análisis</b> .....	<b>39</b>
<b>4.9 Aspectos Éticos:</b> .....	<b>39</b>
<b>6 DISCUSIÓN:</b> .....	<b>51</b>
<b>7 Conclusiones:</b> .....	<b>54</b>
<b>8 bibliografía</b> .....	<b>57</b>
<b>8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> .....	<b>57</b>
<b>8.2 Bibliografía General</b> .....	<b>60</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>63</b>



### Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.

María Verónica Abril Orellana, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “Determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A”. Cuenca 2017”, de conformidad con el Art 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 01 de Diciembre del 2017

.....  
María Verónica Abril Orellana  
CI: 0105244412



UNIVERSIDAD DE CUENCA

### Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, María Verónica Abril Orellana, autora del Proyecto de Investigación “Determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A”. Cuenca 2017”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 01 de Diciembre del 2017

.....  
María Verónica Abril Orellana  
CI: 0105244412



### Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.

Alexandra Katherine Rodríguez Brito, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “Determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A”. Cuenca 2017”, de conformidad con el Art 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 01 de Diciembre del 2017

.....  
Alexandra Katherine Rodríguez Brito  
CI: 0105670186





UNIVERSIDAD DE CUENCA

### Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Alexandra Katherine Rodríguez Brito, autora del Proyecto de Investigación “Determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A”. Cuenca 2017”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 01 de Diciembre del 2017

.....  
Alexandra Katherine Rodríguez Brito  
CI: 0105670186



## Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por haberme guiado, por darme la fortaleza y paciencia para culminar este proyecto.

A los docentes de la carrera de Fonoaudiología, en especial a mi Directora de Proyecto Lcda. Paola Ortega por el apoyo incondicional y el cariño que me ha brindado a lo largo de este trayecto, de igual manera a la Lcda. Daniela Vintimilla por el tiempo y la dedicación que nos brindó para elaborar el proyecto.

Un agradecimiento especial al Lcdo. Edgar Carvajal Flor, excelente docente y ser humano por su ayuda y por los conocimientos impartidos a lo largo de nuestra formación universitaria. Gracias Edguitar por todo el cariño y dedicación que tuvo con cada uno de nosotros.

Ma. Verónica Abril



## Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a mi familia.

A mis padres Ana Lucia y Gonzalo por el amor, paciencia y apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de mi carrera universitaria, sin ellos no hubiese sido posible conseguir este logro.

A mi primo Lcdo. Francisco Calderón Molina quien me ha brindado un apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

A mi gran amiga y compañera de proyecto Kathy por la paciencia, dedicación y apoyo durante las horas de trabajo de este proyecto.

Gracias también a mis amigos por el apoyo y amistad sincera que me mostraron durante todos los años que compartimos dentro y fuera de las aulas Kathy, William, Antonieta Narcisa, Javi, Jorge y Ángeles.

Ma. Verónica Abril



## Agradecimientos

Le agradezco a Dios por permitirme ser salva y llevarme al conocimiento de la verdad. Por medio de esta gracia, Dios me dio la sabiduría y guio mi conocimiento en elaboración de este proyecto, juntamente con mi amiga.

Gracias a Dios mis padres Jaime y Lucia han podido ser mi compañía y guía a lo largo de mi carrera, agradezco a mi madre Lucia Brito por ser mi fortaleza y ejemplo en los momentos difíciles y a mis abuelos por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A mis cuatro hermanos por ser la muestra de fuerza, de ánimo de lucha contra las adversidades del día a día. Fernando, Ramiro, José y Juan son la otra mitad de mi corazón y les agradezco porque de una u otra manera me cuidan y me tienen paciencia los amo.

Agradezco mis maestros en especial al Lcdo., Edgar Carvajal F. por ser más que un maestro un amigo, un líder, un compañero más del aula de clase, gracias Edguitar por transmitirme todo su conocimiento sin escatimar esfuerzos Dios lo bendiga siempre.

A mis amigos/as del aula de clase ya que de cualquier manera pude convivir con ellos todo este tiempo, por los festejos, alegrías, sufrimientos, las locuras que compartimos iguales, son experiencias que quedaran marcadas en cada uno de nosotros.

“Sobre toda cosa guardada, guarda tu corazón; porque de él mana la vida” le agradezco por la paciencia y el amor que tiene conmigo Edgar Idrovo.

Agradezco a los Hnos. de la Iglesia de Cuenca por sus oraciones para que este acontecimiento se pueda llevar a cabo de acuerdo al plan de Dios.

Alexandra Rodríguez.



### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres Olga Lucia Brito y Jaime Rodríguez por el amor que me brindan día a día, el apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi amiga de proyecto Vero por la amistad que ha hemos formado y demostrado mutuamente por la paciencia, dedicación, esfuerzo y las largas horas de compañía durante este proyecto.

Dedico esto también a los amigos por el apoyo y amistad sincera que me mostraron durante todos los años que compartimos dentro y fuera de las aulas Vero, William Andrés, Antonieta Narcisa, y Ángeles.

De manera especial a los amores de mi vida mis hermanos por ser mi fuerza y motivación a y mi enamorado por ser mi guía espiritual y compartir junto a mí el amor de Dios.

Alexandra Rodríguez.



## 1. INTRODUCCIÓN:

En la ciudad de Cuenca el transporte público es indispensable para la movilidad de la población, el profesional encargado de la conducción está expuesto a riesgos ambientales, físicos, psicológicos que afectan a su salud.

Todo conductor debe tener un nivel de atención y concentración al momento de cumplir con actividades laborales, siendo los órganos sensitivos los responsables de mantener dicha concentración.

La compañía de Transporte público "Ricaurte S.A" dispone de 100 unidades para brindar el servicio de movilidad a la población cuencana. La marca de los automotores son Mercedes Benz modelo OF 1721 y Izus FTR modelo 6HK1-TCN, los dos modelos cuentan con tecnología euro II, tracción 4x2 posterior y motor 4.800. Las unidades son del año 2005-2008. De acuerdo a la Agencia Nacional de tránsito el vehículo puede prestar servicio activo por 20 años.

El conductor del transporte público en su jornada laboral se expone a niveles considerables de ruido por largos periodos de tiempo. El nivel de ruido depende de varios factores: nivel de ruido del motor que oscila entre los 69 dB como mínimo 79 dB como máximo, el sonido del tráfico y la cantidad de pasajeros que transporta (1).

Las personas expuestas a grandes ruidos de forma continua, son susceptibles a presentar trastornos fisiológicos como pérdida de la capacidad auditiva, alteración de la actividad cerebral, cardiaca y respiratoria entre otras (2).

La Organización Mundial de la Salud, propone un valor de ruido de 55 decibelios como superior al aire libre. Se sabe que el daño acústico depende del tiempo y el nivel de intensidad de ruido al que el oído humano se encuentra expuesto. La norma chilena establece como un periodo máximo de exposición laboral de 8 horas a 85 dB, 4 horas a 90 dB y 2 horas a 95 dB (2). En tanto en el Ecuador la normativa del Decreto 2393 "Ruido Ocupacional", establece que la exposición al ruido ocupacional permitido es de: 85dB a 8 horas, 90dB a 4 horas, 95dB a 2 horas y 100dB a 1 hora (3).

Una investigación del Fondo de Prevención Vial de Colombia publicada por Fernández en el año 2011, encontró que el 70% de los conductores de buses, busetas y microbuses tienen problemas de audición, sobrepeso, entre otros. El autor explica que la deficiencia auditiva es principalmente en el oído izquierdo por su proximidad a la ventana y una exposición durante 14 horas al ruido de las vías (4).

Según la Organización Mundial de la Salud señala que aproximadamente 278 millones de personas alrededor del mundo presentan problemas auditivos



permanentes y 500 millones de personas se ven afectadas por altos niveles de ruido. Se estima que el 80% de la incomodidad sonora proviene de vehículos motorizados (5).

Varios estudios se han enfocado en la investigación de la contaminación acústica como problemática ambiental, pero pocos se orientan al estudio de los problemas de salud que ocasiona contaminación acústica al conductor y los pasajeros (5).

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de transporte público es un medio de conexión imprescindible entre las distintas zonas geográficas dentro y fuera de la ciudad (6). Los conductores del transporte público urbano en su mayoría son hombres, cuya labor contribuye a aumentar la calidad de vida en la ciudad favoreciendo el alivio del tráfico; sin embargo en su trabajo se encuentran expuestos a altos niveles de ruido y vibración causando efectos negativos para su salud (6).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que en América Latina y el Caribe las enfermedades ocupacionales alcanzan entre el 1% y 5%, siendo más frecuentes las músculo esqueléticas, respiratorias, pérdida auditiva y enfermedades circulatorias (7).

La Universidad Nacional de Colombia publicó en 2001 un estudio titulado “Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano”, seleccionó a 194 conductores con un año de experiencia laboral, a los cuales se les aplicó una audiometría. Los resultados indicaron que el 39,7% de los conductores presentó disminución auditiva (8).

Regiane Goncalvez publicó en el 2004 un estudio denominado “Pérdida Auditiva Inducida por ruido en motoristas de ómnibus con motor delantero”, utilizando una muestra de 104 conductores de 21 a 63 años, a quienes se les aplicó una audiometría, en la cual el 19% de los conductores registro una pérdida auditiva (9).

La revista de ciencias médicas de Pakistán publicó en 2008 un estudio titulado “Effect of noise pollution on hearing of public transport drivers in Lahore city”, el estudio consistía en medir la capacidad auditiva de 100 conductores de transporte público de la ciudad de Lahore, en edades comprendidas entre 33 a 55 años; de este grupo de personas el 25% presentó audición normal, el 65% pérdida auditiva de 26 a 40 dB y el 10% pérdida auditiva de 41 a 60 dB (10).

El departamento de patología del habla de la Universidad de Sao Paulo, en el año 2012 publicó un estudio titulado “Prevalence of noise induced hearing loss in drivers”, este estudio fue de tipo retrospectivo y consistió en examinar 76



audiometrías de trabajadores de transporte público, en rango de edad de 19 a 54 años, encontrando una prevalencia de alteración audiométrica de 22,36% y el 1,32% de trabajadores reporto tinnitus (11).

En México, en la Universidad de Guadalajara en el año 2015, se realizó un estudio titulado “El transporte motorizado como presión al bienestar en ciudades en expansión”, donde indica 20 enfermedades asociadas al transporte motorizado, correspondiendo en un 59% a las enfermedades del oído por exposición al ruido (12).

Un estudio realizado por la Universidad de las Américas en el año 2015 en la ciudad de Quito titulado “Evaluación del impacto acústico generado al interior de los buses del sistema integrado de transporte público ECOVIA del distrito metropolitano de Quito”, el cual se enfoca en la medición del nivel de ruido que genera el transporte público y las consecuencias que este provoca en la salud tanto del conductor como de los pasajeros (5).

Un proyecto de investigación realizado por la Lcda. Verónica Yagos de la Universidad de Chimborazo en el año 2015, titulado “Entorno Laboral y Estado de Salud de los Choferes Profesionales de la Cooperativa de Transporte Riobamba”. Determinó las condiciones laborales a las que se ve expuesto un conductor, siendo estas: ruido, vibraciones, iluminación, radiación solar, inhalación de gases tóxicos y ventilación inadecuada. Estas condiciones tornan a los conductores a ser propensos a sufrir enfermedades posturales, psicológicas, sensoriales y metabólicas (7).

Este estudio demuestra la aparición de enfermedades sensoriales (7), sin embargo deja de lado la afección auditiva que genera el tiempo prolongado de exposición al ruido al que se ve expuesto el conductor.

Varios estudios realizados en Latinoamérica sobre el riesgo de exposición prolongada a ruidos de alta intensidad, evidencian la alteración de la función auditiva en aquellas personas que conducen transportes públicos y se encuentran expuestos a ruidos continuos de alta intensidad. En nuestro país no se ha realizado un estudio del nivel auditivo de los conductores que nos permitan determinar el porcentaje de conductores que presentan o no pérdida auditiva.

Con estos antecedentes es necesario saber: Cuál es la capacidad auditiva de los conductores de transporte público de la compañía “Ricaurte SA.” en Cuenca.





## 1.2 JUSTIFICACIÓN:

La Compañía de Transporte Público Urbano “Ricaurte SA” de la ciudad de Cuenca, cuenta con 100 conductores, quienes se encuentran expuestos a diferentes intensidades de ruido durante su desempeño laboral.

Los conductores que laboran en esta compañía desconocen el nivel de ruido al que se encuentran expuestos diariamente y las consecuencias que generan a corto o largo plazo en su salud auditiva.

Países como Brasil, Pakistán y Colombia han realizado estudios para determinar el nivel auditivo de los conductores de transporte público, a quienes se ha aplicado pruebas audiométricas, obteniendo como resultado una disminución en su capacidad auditiva en diferentes niveles.

El ruido es un contaminante que afecta tanto al medio ambiente como al ámbito ocupacional y es considerado como un riesgo físico para las personas. El efecto sobre la salud auditiva dependerá de la intensidad del sonido y el tiempo de exposición. El daño producido es gradual e irreversible y no es percibido en etapas tempranas (13).

La pérdida auditiva por exposición al ruido interfiere en la calidad de vida del ser humano, limita su comunicación y socialización (14). Al estudiar la capacidad auditiva de una persona que se encuentra expuesta a ruidos frecuentes, se determina la normalidad o alteración, al mismo tiempo que se concientiza al conductor sobre su problema y como puede evitar el aumento gradual de la pérdida auditiva en caso de presentarse.

Por lo que el presente trabajo de investigación abre la puerta a un estudio dirigido específicamente a la valoración de la capacidad auditiva de los conductores de la compañía de transporte público urbano “Ricaurte SA” de la ciudad de Cuenca, quienes están expuestos a un nivel de ruido constante a lo largo de su jornada laboral, desconocen las consecuencias que provoca la exposición al ruido en su salud auditiva y la importancia de realizarse una valoración auditiva para determinar si su capacidad auditiva presenta alteración o no.



## 1. MARCO TEÓRICO

### 2.1 EL OIDO

El sentido de la audición es uno de los más importantes para el ser humano, le permite estar alerta, conocer el mundo que le rodea e interactuar dentro de él. Su órgano receptor se ubica en el interior del hueso temporal a ambos lados del cráneo (16), sus diferentes mecanismos reciben las ondas sonoras, discriminan las frecuencias y transmite el mensaje sonoro hacia el sistema nervioso central (17).

### 2.2 ANATOMIA DEL OIDO

El oído esta englobado dentro del hueso temporal y se divide en tres porciones: oído externo, oído medio y oído interno, cumpliendo cada una de estas, una función determinada.

**Oído externo:** está compuesto por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo. Su función es captar las vibraciones de presión sonora transmitidas por aire y llevarlas hacia el oído medio.

- **Pabellón auricular:** es un conjunto de elementos fibrocartilaginoso, unidos entre sí a través de ligamentos y recubierto por tejido celuloadiposo y piel (15). Está situado entre la mastoides y la articulación temporomandibular, entre el ángulo externo del ojo y la protuberancia occipital externa (17). El lóbulo es la única porción de la oreja que no contiene tejido cartilaginoso. Su tamaño es variable y depende de factores genéticos, etnia, edad, sexo. Mide aproximadamente 65 mm en su eje vertical y 39 mm en su eje transversal (15).
- **Conducto auditivo externo (CAE):** es una estructura tubular en forma de “S” itálica y mide aproximadamente entre 30 a 20 mm (15). Se extiende desde la concha hasta la membrana timpánica y está formado por dos porciones: una interna ósea excavada en el hueso temporal y una externa fibrocartilaginosa (17). Posee dos funciones: protectora evitando que cuerpos extraños alcancen el tímpano y auditiva al permitir el paso de la onda sonora desde el pabellón al tímpano (15).

El conducto auditivo externo presenta cuatro caras: una anterior que se relaciona con la articulación temporomandibular, la posterior lo separa de las celdillas mastoideas, la superior separa el conducto de las meninges y la inferior que corresponde a la capsula parotídea.



**Oído medio:** es una cavidad labrada en el hueso temporal, su función es recoger las ondas sonoras del medio aéreo y transformarlas en una fuerza mecánica. Se puede dividir en tres partes fundamentales:

- **Cavidad timpánica:** separa al oído medio del oído interno y en su interior alberga al tímpano y a la cadena oscicular (16). Se distinguen tres pisos en la caja timpánica que de arriba hacia abajo son:
  - ✓ Epitímpano o ático, que contiene la cabeza del martillo y el cuerpo y la rama horizontal del yunque.
  - ✓ Mesotímpano o atrio, contiene la membrana timpánica, mango del martillo, la rama larga del yunque y el estribo.
  - ✓ Hipotímpano o receso hipotimpanico (17).

**Membrana timpánica:** tiene forma redondeada y se inserta en el incus timpánico del hueso timpanal, al cual se fija por medio de un rodete. La porción de la membrana que se encuentra entre los ligamentos timpanomaleolares y la pared superior del conducto auditivo externo recibe el nombre de pars flácida, la membrana timpánica restante se denomina pars tensa.

Está compuesta por tres capas, una externa que continúa con el epitelio del conducto auditivo externo, una media fibrosa y una interna o mucosa con epitelio de tipo cuboidal. A la otoscopia la membrana timpánica normalmente tiene un color aperlado y semitransparente.

Se puede dividir a la membrana timpánica en cuatro cuadrantes cuyo centro es el umbus u ombligo:

- ✓ Anterosuperior: trompa de Eustaquio
- ✓ Anteroinferior: cono luminoso
- ✓ Posteriosuperior: cadena oscicular y ventana oval.
- ✓ Posteroinferior: ventada redonda (17).

**Cadena oscicular:** se extiende desde la membrana timpánica hasta la ventana oval, transmite las vibraciones producidas por las ondas sonoras en la membrana timpánica hacia el líquido laberintico. Los huesecillos son tres:

- **El martillo:** mide aproximadamente 7mm, tiene una cabeza, un cuello, un mango y dos apófisis. La cabeza se localiza en el ático y en su parte posteroinferior presenta la superficie articular para el yunque. El cuello en su parte externa se relaciona con la membrana de Shrapnell y en su parte interna corresponde a la cuerda del tímpano, el mango termina a nivel del umbus, esta porción del martillo se encuentra en el espesor de la membrana



timpánica. En la apófisis corta se inserta los ligamentos timpanomaleolares y en la apófisis larga el ligamento anterior del martillo.

- **Yunque:** presenta un cuerpo y dos apófisis, el cuerpo formado en su cara anterior por la facera articular para el martillo. La apófisis corta es triangular y se dirige hacia la pared posterior, la apófisis larga se dirige paralela al mango del martillo y se encorva hacia adentro formando la apófisis lenticular, la misma que se articula con la cabeza del martillo.
- **Estribo:** va desde la apófisis lenticular hasta la ventana oval. Presenta una cabezuela, una base y dos cruras. La cabezuela se encuentra hacia afuera mostrando una faceta articular para su articulación con el yunque. Entre las cruras se localiza el cuello, el cual sirve de inserción al tendón del musculo del estribo (17).

**Sistema neumático:** es un conjunto de cavidades excavadas en el hueso temporal, desarrolladas principalmente en la apófisis mastoidea. Compuesto por el antro mastoideo y las células mastoideas (16).

**Trompa de Eustaquio:** es un conducto osteocartilaginoso de unos 45 mm de longitud que comunica a la pared lateral de la rinofaringe con la pared anterior de la caja del tímpano. Su función principal es equilibrar las presiones endoexotimpánicas (15).

La trompa de Eustaquio consta de dos partes:

**Parte ósea.** - es amplio en su inicio y se va estrechando hasta el itsmo de unión osteocartilaginoso. En su interior se encuentra el canal del musculo del martillo. Su epitelio es respiratorio y posee pocas células ciliadas o secretoras.

**Parte cartilaginosa.** - inicia en el itsmo donde es estrecho y se va ampliando hasta llegar a la rinofaringe. Su estructura cartilaginosa permite que mediante la acción de los músculos periestafilinos externo e interno pueda abrir el conducto permitiendo la entrada de aire.

**Oído interno:** se ubica en el interior del peñasco del hueso temporal y está formado por numerosas cavidades que forman el laberinto óseo, en el cual se diferencian tres regiones: vestíbulo, canales semicirculares y cóclea ósea. En el interior del laberinto óseo se encuentra un sistema membranoso que constituye el laberinto membranoso y en él se distinguen: el vestíbulo, los canales semicirculares y la cóclea membranosa (15). Este laberinto alberga a los órganos receptores de la audición y el equilibrio encargados de transmitir los estímulos nerviosos a través de los nervios sensitivos hacia el tronco cerebral (16).

### Laberinto óseo



**Vestíbulo:** es una cavidad ovoide, une la porción anterior de la cóclea con la porción posterior de los canales semicirculares (16). En el vestíbulo se distinguen seis paredes:

- ✓ **Pared externa:** constituida por la ventana oval, separa el oído medio del oído interno.
- ✓ **Pared interna:** separa al oído interno del fondo del conducto auditivo interno.
- ✓ **Pared anterior:** por su parte superior muestra la primera porción del acueducto de Falopio y más abajo el orificio de la rampa vestibular del caracol óseo.
- ✓ **Pared posterior:** sobre esta pared termina el orificio ampular del canal semicircular posterior y el no ampular del canal semicircular externo.
- ✓ **Pared superior:** en su parte anterior posee el orificio ampular para el canal semicircular externo y por detrás presenta el orificio no ampular de los canales superior y posterior.
- ✓ **Pared inferior:** constituida por el inicio de la lámina espiral ósea y por el borde de la fosita coclear.

**Canales semicirculares:** Son tres formaciones tubulares: el canal semicircular superior, el posterior y el externo (15). Los canales tienen forma de “U”, tienen un inicio dilatado denominado ampolla, en el cual reside el órgano sensorial y finaliza en un extremo no ampular (16).

**Cóclea ósea:** Es un conducto enrollado en espiral, en el ser humano describe 2 ½ vueltas, en torno a un eje llamado modiol o columela. La lámina espiral ósea va desde el modiol dividiendo al conducto coclear en dos rampas: vestibular y timpánica (17).

**Laberinto membranoso:** Se encuentra dentro del laberinto óseo, está rodeado por la perilinfa y en su interior se encuentra la endolinfa. Está constituido por tres partes:

- ✓ **El vestíbulo:** en cuyo interior alberga al utrículo y al sáculo. El sáculo es de forma redondeada, está situado inferiormente al utrículo y se comunica con este a través el conducto utriculosacular. El utrículo contiene 5 orificios, los ampulares y los no ampulares de los canales semicirculares.
- ✓ **Los canales semicirculares membranosos:** se albergan en el interior de los canales óseos y son tres: superior, posterior y externo. El diámetro de los canales membranosos es la cuarta parte de los óseos. Cada canal contiene un extremo ampular y uno no ampular que desemboca en el utrículo.



**La cóclea membranosa o conducto coclear:** se origina en el suelo del vestíbulo y describe  $2 \frac{1}{2}$  vueltas de espira. En un corte transversal se observa que el conducto es de forma triangular y presenta tres caras: externa formada por el ligamento espiral, una anterior denominada membrana de Reissner y una cara posterior o membrana basilar.

La membrana de Reissner forma la pared anterior del conducto coclear y lo separa de la rampa vestibular del caracol. La membrana basilar forma la pared posterior del conducto coclear y lo separa de la rampa timpánica de la cóclea. Sobre esta membrana descansa el órgano de Corti.

**Órgano de Corti:** está formado por los pilares de Corti, células epiteliales, membrana reticular y la membrana de Corti o tectoria. El adosamiento de los pilares interno y externo forman el túnel de Corti, los pilares internos son más numerosos, siendo aproximadamente 6.000 y los externos 4.400.

Las células epiteliales del órgano de Corti son de tres tipos:

- ✓ **Células ciliadas acústicas:** que contienen los cilios y son de dos tipos células ciliadas externas que forman tres hileras y son en número de 20.000 y células ciliadas internas que forman una hilera y son en número de 3.500.
- ✓ **Células de Deiters:** son células de sostén y ocupan la parte externa de los pilares de Corti.
- ✓ **Células de Claudius:** son cilíndricas no ciliadas y se ubican en la parte más externa del órgano del Corti (17).

**Conducto auditivo interno:** es de forma cilíndrica y se origina en la base del modiollo coclear dirigiéndose hacia adelante hasta alcanzar la cara posterior del peñasco del temporal (15). El fono del conducto está dividido en dos porciones: superior e inferior; estas porciones se dividen a su vez en cuatro cuadrantes: el cuadrante anterosuperior que da paso al nervio facial y al intermediario de Wrisberg. El cuadrante posterosuperior que es atravesado por el nervio vestibular. El cuadrante anteroinferior ocupado por el nervio clocear y el posteroinferior da paso al nervio vestibular inferior (17).

**Líquidos del oído interno:** realizan funciones importantes para la actividad sensorial del órgano. Rellenan el laberinto membranoso y externamente lo bañan. La endolinfa rellena el laberinto membranoso y la perilinfina ocupa el espacio situado entre el laberinto óseo y membranoso que queda bañado por la perilinfina (15).



### 1.3 FISIOLÓGÍA DE LA AUDICIÓN:

Se divide en función de la acción que realizan los distintos órganos de la audición.

- **Mecanismos de transmisión:** corresponde a la conducción mecánica de la energía sonora hacia los epitelios sensoriales. El sonido es transportado hacia el oído medio, donde se amplifica.
- **Transformación eléctrica o percepción:** el órgano de Corti es estimulado por la energía mecánica y este, al despolarizarse estimula la vía nerviosa. La energía mecánica se transforma en un impulso eléctrico y se dirige por las vías auditivas al cerebro (16)

#### **Fisiología del oído externo:**

Su función consiste en captar las ondas sonoras por medio del pabellón auricular y conducirlas al conducto auditivo externo hasta chocar con la membrana timpánica. El pabellón auricular es un receptáculo de las ondas sonoras y su ausencia conlleva a un leve deterioro de la audición (17).

#### **Fisiología del oído medio:**

Es donde se amplifica la presión y la fuerza de la vibración sonora que llega a través del conducto auditivo externo y se dirige a la ventana oval, esta amplificación es sobre todo en las frecuencias graves hasta 1.500Hz. (16)

El oído medio incrementa la eficiencia de la transmisión transformando la señal desde un medio de baja impedancia (aéreo) a una forma más compatible con la impedancia (un medio líquido)

Los trastornos en la membrana timpánica o en la cadena de huesecillos hacen perder gran parte de la energía sonora de transmisión (17)

#### **Fisiología de la trompa de Eustaquio:**

Mantiene un equilibrio dinámico entre la salida de gas y líquido, mientras este equilibrio sea estable la presión del oído medio se iguala a la presión del ambiente por las aperturas intermitentes de la trompa, importantes en el mantenimiento de la presión intratimpánica normal protegiéndola de los grandes cambios que ocurren en la nasofaringe durante las actividades respiratorias y digestivas (17).

#### **Fisiología del oído interno:**

La cóclea es el receptor de los estímulos mecánicos percibidos y ampliados en el oído medio. El sonido se distribuye en forma tonotópica alrededor de las dos vueltas y media de la cóclea, este constituye el primer filtro para el ingreso del sonido y su distribución en la vía auditiva.



La onda sonora entra por la ventana oval, produce la vibración del líquido endolinfático de la rampa vestibular, esta vibración se transmite hacia el ápex de la cóclea y al helicotrema.

La onda sonora se transmite en el mismo tono a la rampa coclear haciendo vibrar la membrana basal y hay máxima vibración a medida que se acerca al ápex; Esto favorece la transmisión de la onda sonora. Cada frecuencia es capaz de estimular una zona máxima y única de la rampa coclear, siendo las frecuencias más agudas en la membrana basal y las más graves en la zona apical.

La onda sonora pasa a través del helicotrema hacia la rampa vestibular para terminar saliendo por la ventana redonda. Así cuando la platina se comprime vemos como se eleva la ventada redonda.

Las células ciliadas al contraerse se ponen en contacto con la membrana tectoria, con los cilios de las células ciliadas internas, lo que produce su despolarización. El movimiento de los cilios hacia la estría vascular provoca la apertura de los canales de potasio, que el entrar en la célula provocan su despolarización y la activación de los canales de calcio, por tanto, la liberación de neurotransmisores hacia el espacio sináptico. Las dendritas del nervio coclear son estimuladas trasladando el estímulo auditivo hacia la vía auditiva.

### **Vías auditivas:**

La vía auditiva es un recorrido complejo, constituido por diferentes estaciones sinápticas. Está formada por una vía ascendente y una descendente.

El ganglio de escarpa, núcleos cocleares, complejo olivar superior, lemnisco lateral, colículo inferior, cuerpo geniculado medial y corteza auditiva, constituyen la vía ascendente, encargada de extraer el máximo de información de los mensajes neuronales que alcanzan el receptor auditivo. La vía descendente se encarga de transmitir la información desde la corteza auditiva hasta el receptor auditivo periférico, constituida por: corteza auditiva, cuerpo geniculado medias, colículo inferior, complejo olivar superior, núcleos cocleares y receptor auditivo (16).

### **Fisiología de la vía auditiva:**

Iniciando desde la periferia hacia la corteza:

- **Núcleos del tallo cerebral:** llamados también núcleos cocleares o acústicos primarios, se dividen en tres: anteroventral, posteroventral, y el dorsal. Las células de los núcleos ventrales poseen una actividad inhibitoria, pero algunas células del núcleo dorsal presentan una actividad excitatoria.

En los núcleos cocleares hay una división funcional de la vía auditiva: los núcleos ventrales preservan el mensaje del nervio auditivo y se alimentan de





la sinapsis del complejo olivar superior. La otra vía parte del núcleo dorsal y alimenta a los núcleos del lemnisco lateral y colículo inferior.

- **Complejo Olivar Superior:** constituye la segunda estación de la vía auditiva central. Esta vía la constituyen núcleos localizados en la protuberancia, estos núcleos mantienen relación con los tractos que unen el núcleo coclear con el colículo inferior. De los núcleos cocleares primarios parten tres vías hacia la protuberancia: la primera vía que corresponde a la estría dorsal, la segunda vía es la estría intermedia y la tercera vía es la estría ventral o cuerpo trapezoide.
- **Núcleo lateral de la Oliva Superior:** está compuesto por células multipolares, cuyas neuronas muestran disposición tonotópica y son estimuladas homolateralmente e inhibidas por la estimulación contralateral. La mayor parte de sus células está destinada a la representación de frecuencias agudas. Responden a diferentes intensidades en ambos oídos y estas diferencias son claves en la localización del sonido.
- **Núcleo medial de la Oliva Superior:** compuesto aproximadamente por 10.000 células, las células de este núcleo están destinadas a la representación de frecuencias graves.
- **Núcleo medial del cuerpo trapezoide:** se piensa que son interneuronas inhibitorias de la vía auditiva cruzada, que une el núcleo coclear a la oliva superior lateral y media.  
El complejo Olivar Superior interviene de forma primordial en la localización sonora por la acción de dos mecanismos: el núcleo lateral y el núcleo medial.
- **Colículo Inferior y Cuerpo geniculado medial del tálamo:** son considerados centros de elevada integración, ya aquí se producen interacciones sinápticas activadoras e inhibitorias. Las células del colículo inferior y del cuerpo geniculado medial responden por separado a la estimulación de cada uno de los oídos. El colículo inferior y el cuerpo geniculado medial hacen integración multisensorial, recibiendo aferencias vestibulares, somestésicas y visuales.
- **Vías ascendentes y núcleos del lemnisco lateral:** el núcleo del lemnisco lateral presenta dos divisiones:



- ✓ El núcleo ventral: sus neuronas son activadas mediante estimulación contralateral.
- ✓ Los núcleos dorsales: sus neuronas pueden ser estimuladas por ambos oídos.
  
- **Colículo inferior y cuerpo geniculado medial:** reciben el nombre de tubérculos cuadrigéminos posteriores. Presentan dos núcleos, el central y el dorsomedial. La mayor parte de las fibras del lemnisco lateral terminan en el núcleo central del colículo inferior. Este núcleo está formado por células principales y multipolares.  
Las neuronas del colículo inferior se proyectan en los cuerpos geniculados medios del tálamo. El cuerpo geniculado medial tiene tres porciones: ventral, medial y dorsal y la disposición de sus células principales es en capas concéntricas.
  
- **Corteza auditiva:** el campo auditivo de la corteza cerebral humana ocupa la circunvolución temporal transversal, que corresponde a las zonas de Brodman 41 y 42. Brugge e Imig encuentran en la corteza auditiva primaria tres tipos de neuronas:
  - ✓ La primera son neuronas sensibles al estímulo monoaural de cada oído, pero su actividad es aumentada por la estimulación binaural. Estas neuronas están capacitadas para detectar variaciones de intensidad de los sonidos en cualquier lugar del espacio.
  - ✓ Las neuronas de segunda categoría son sensibles a las diferencias de intensidad interaural y son las encargadas de la localización del sonido en el espacio.
  - ✓ Las neuronas de tercera categoría se activan indistintamente de forma mono o binaural de uno de los dos oídos (17).



## 2.4 EL SONIDO

Es un cambio de presión de aire, que se mueve como una ola circular a partir de la fuente. Estos cambios de presión entran en el conducto auditivo, se trasladan al tímpano del oído, donde mueve los huesillos del oído medio, en el mismo que amplifica el sonido pasando los movimientos a la cóclea la cual contiene líquido linfático este al moverse estimula las células ciliadas las que generan impulsos nerviosos enviados al cerebro (18).

### **Propagación del sonido:**

Para que se genere un sonido debe existir una fuente de energía que lo origine y un medio con propiedades elásticas en el que se pueda propagar y transmitir. El aire es el medio elástico más común para la transmisión del sonido y para el cual el oído humano está diseñado.

### **Características del sonido:**

Son de gran importancia en el estudio de los trastornos de la audición.

- Frecuencia.- es expresada en Hertzios (Hz), la sensación subjetiva de escuchar estas frecuencias se denomina tono, por lo tanto a mayor frecuencia es mayor el tono. El rango audible de frecuencias para el oído humano está entre 20 Hz y 20.000 Hz; existe una mayor sensibilidad para los tonos entre 1000 y 4000 Hz.
- Intensidad.- equivale a la fuerza del movimiento vibratorio cuya sensación subjetiva se denomina volumen y gráficamente está representada por la altura tonal de un ciclo, se expresa en decibels Sound Pressure Level (dB SPL).

### **Niveles de referencia audiométrica**

- Nivel de presión del sonido (SPL).- este nivel de presión es utilizado en el sonido del enmascaramiento (dB SPL).
- Nivel de audición (HL).- los tonos de prueba audiométricos son expresados en término de dB HL y no en SPL, por que el oído normal no es sensible a todas las frecuencias.
- Nivel de sensación (SL).- es otra forma de referirse a la intensidad del estímulo, el punto de referencia es el umbral del individuo examinado, independientemente de si su audición es normal o no.
- Nivel de audición (nHL).- es la unidad que representa al umbral del oído promedio en una normativa.



## 2.5 EL RUIDO

Es la sensación auditiva inarticulada desagradable para el oído humano. Se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana (16).

### Tipos de Ruido

- ✓ **Ruido continuo.** - Se presenta cuando el nivel de presión sonora es constante. (A lo largo de la jornada laboral) por ejemplo el ruido de un motor.
- ✓ **Ruido intermitente.** - En él que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiente de manera intermitente, alcanzando un nivel superior el mismo debe mantenerse durante más de un segundo antes de una nueva caída. Por ejemplo, el accionar del taladro.
- ✓ **Ruido de Impacto:** Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo menor a 35milisegundos y una duración de 500 milisegundos. Por ejemplo, arranque de compresores, impacto de carros, apertura y cierre de puertas.

### Factores que influyen en la exposición al ruido:

Se encuentran cinco factores de mayor relevancia que determinan el riesgo de pérdida auditiva:

- ✓ Intensidad
- ✓ Tipo de ruido
- ✓ Tiempo de exposición al ruido
- ✓ Edad
- ✓ Susceptibilidad individual (19).

### Efectos de la exposición al ruido:

La pérdida auditiva causada por el ruido es debida a dos etiologías que se diferencian por el tipo de ruido que la ocasionan como en cuanto a la patogenia de la pérdida que causa.

- **Traumatismo sonoro agudo o blast auditivo.**- es una perdida aguda de la audición provocada por la exposición brusca a un ruido de gran intensidad como explosiones o deflagraciones, que pueden romper la membrana timpánica y luxar los componentes de oído
- medio generando una onda de presión hidrostática que lesiona el órgano de corti, principalmente los estereocilios de la base de la cóclea, afectando permanentemente a las frecuencias de 4.000 Hz y 6.000 Hz.



• **Trauma sonoro crónico.-** esta pasa desapercibido por la mayoría de trabajadores, es más frecuente y su etiología corresponde a la exposición prolongada a ruidos de no tan alta intensidad. La lesión que ocasiona es de naturaleza crónica y aparición discreta; la pérdida auditiva es progresiva en función de la intensidad y del tiempo de exposición así como del tipo del ruido y de las frecuencias que estén frecuentes en el ruido responsable (16).

### **Evaluación de los niveles de ruido:**

Se basa en la siguiente normativa:

- **ISO 362.-** es la medida del ruido emitida por la aceleración del vehículo.
- **ISO 5130.-** medida del nivel de presión sonora emitido por el vehículo en estado estacionario
- **ISO 5828.-** medida del ruido dentro del vehículo a motor
- **Decreto 2393 (Ecuador).-** norma de emisión de ruidos para buses de locomoción colectiva urbana y rural.

Los puntos de medición son seleccionados de modo que la distribución del sonido al interior se vea adecuadamente en función al chofer, situado a 70cm sobre el asiento del conductor, el nivel de ruido se puede medir con el vehículo en movimiento o el vehículo detenido.

<b>Niveles de ruido</b>	<b>dB</b>
Desplazamiento	82,9
Frenado	75
Aceleración	84

El real Decreto 286 (España) dispone como valor mínimo a los 80dB de exposición al ruido para causar alteraciones en la salud. De igual manera los conductores que se encuentran sometidos a niveles de exposición sonora sobre los 65 a 70 dB durante largos periodos de tiempo, según el decreto 2393 (Ecuador) se considera inaceptable para una actividad que demanda concentración y se lo califica como un ambiente laboral no confortable (5).



## 2.6 AGUDEZA AUDITIVA:

Es la sensibilidad que tiene el oído para oír diferentes estímulos sonoros de distintas frecuencias, que se miden a través de la intensidad sonora mínima denominada umbral auditivo, el cual se representa en un audiograma (20).

## 2.7 OTOSCOPIA:

Es un examen físico que nos permite observar el conducto auditivo externo y la membrana timpánica a través de un otoscopio. El objetivo de este examen consiste en definir la normalidad o la presencia de alguna patología o cuerpo extraño en el oído externo y medio.

Se empieza explorando clínicamente los oídos, se observan las características del pabellón auricular, su morfología, posición y angulación con respecto al cráneo. A continuación se explora el conducto auditivo externo, para lo cual es necesario traccionar el pabellón hacia afuera, arriba y atrás. Se observa la piel del conducto, su grosor, coloración, su carácter descamativo, la presencia de cera y su cantidad.

Finalmente se observa la integridad de la membrana timpánica, si está adelgazada, engrosada, perforada, abombada, normoventilada o no, etc. La membrana debe verse translúcida, que deja observar lo que hay detrás de ella. Si se presenta con un aspecto blanquecino, indica la presencia de una otitis media supurada, la coloración roja una otitis aguda, hemorrágica cuando hay una otitis media aguda y amarillenta cuando hay presencia de líquido en su interior. (15)

## 2.8 AUDIOMETRIA:

El término audiometría comprende métodos de medición y estudio de la audición. Hace referencia a las técnicas que se emplean, en la ejecución de las pruebas a través de medios electrónicos. El instrumento que se utiliza es el audiómetro, el que genera sonidos puros a frecuencias determinadas con intensidades previamente elegidas (15).

Audiómetro.- es capaz de generar sonidos en los rangos comprendidos desde 125k Hz a 16k Hz. El nivel de intensidad emitido puede llegar a los 110-120 dB por vía aérea y a los 40-70 dB por vía ósea dependiendo de las frecuencias estudiadas (15).

Conducción aérea.- el examen de la vía aérea tiene como objetivo la medición del umbral de audición del paciente, indicando el estado funcional del sistema periférico. Los tonos puros son enviados a través de los auriculares, los cuales serán percibidos por el paciente.

Conducción ósea.- el examen de la vía ósea es más complejo que el de la vía aérea, el estímulo se envía a través de un vibrador óseo, que genera vibraciones en el



cráneo estimulando directamente la cóclea. Las diferentes frecuencias viajan de manera distinta a través del tejido óseo hasta llegar a la cóclea (17).

### **Enmascaramiento:**

Se utiliza para evitar respuestas falsas o lo que se denomina curva fantasma, ya que un paciente hipoacusico puede existir una estimulación cruzada, es decir al enviar un sonido de suficiente intensidad a un oído hipoacusico, estimulamos el oído contralateral.

Esto sucede cuando la diferencia de las vías áreas de ambos oídos son de 40 a 50 dB en al menos 3 frecuencias centrales o entre las vías óseas del mejor y el peor oído hay una diferencia de al menos 10 dB en tres frecuencias. Esto sucede cuando al estimular el peor oído obtenemos respuestas fantasmas originadas en el mejor oído (15).

### **Audiometria tonal liminar:**

Es una prueba fundamental dentro de la audiológia, se denomina tonal porque emplea tonos puros de las frecuencias a evaluar y liminar porque establece el umbral auditivo. El umbral corresponde al estímulo sonoro más débil que es capaz de percibir un oído en cada una de las frecuencias.

El umbral es distinto en cada sujeto; así, el normoyente comenzara a oír en un umbral de 0 dB de 5 de 10 o 15 dB según su edad. El umbral puede ser distinto en las diferentes frecuencias, por ejemplo, un individuo puede comenzar a oír en 10 dB en la frecuencia 1000 Hz y en 45 dB en la frecuencia 4000 Hz (15).

### **Aplicación de la prueba:**

Para la aplicación de la prueba se deber tomar en cuenta 4 puntos importantes:

- **Cabina audiométrica.-** el ruido ambiental tiende a producir un efecto de ensordecimiento, por esta razón es necesario aislar al paciente del ruido externo en una cabina audiométrica sonoaislada para evitar la reflexión de los sonidos del exterior.
- **Paciente.-** debe estar cómodo, sentado de frente o de lado, no agitado y se le explica el motivo de la prueba y como se llevara a cabo, solicitándole el máximo de colaboración. Las instrucciones deben ser claras y concisas; explicándole el tipo de sonidos que escuchara ya que el paciente no está familiarizado con los tonos puros. Finalmente se le retiran todos los accesorios que impidan la adaptación de los auriculares o vibrador óseo.
- **Examinador.** - la habilidad y experiencia juega un papel importante en la realización e interpretación de esta prueba (17).



• **Audiograma.** - el más utilizado consta de un eje de ordenadas dividido en intervalos de 10 dB HL y un eje de abscisas donde se sitúan las frecuencias desde 125 a 8000 Hz, las frecuencias de 12k Hz y 16k Hz se utilizan en audiometrías de alta frecuencia. La anotación de los resultados debe hacerse mediante símbolos estandarizados que facilitan la comprensión de audiogramas realizados por diferente personal. (15).

	Oído Derecho	Oído izquierdo	Ausencia de Respuesta
Vía aérea sin masking	○	×	⊙ ⊗
Vía ósea sin masking	<	>	< >
Vía aérea con masking	△	□	⊠ ⊡
Vía ósea con masking	[	]	⌈ ⌋
Umbral de confort	▲	▴	⬆ ⬇
Umbral de algiausia	▲	▴	
Umbrales aéreos a campo libre	S		S
Umbrales aéreos <sup>23</sup> a campo libre amplificados	C - A		C - A
Unión vía aérea	—	—	
Unión vía ósea	- - -	- - -	

Ilustración N.º 1 Símbolos Audiométricos clásicos recomendados por la asociación estadounidense del habla, lenguaje y audición (ASHA 1990)

## 2.9 HIPOACUSIA

El termino hipoacusia es comúnmente utilizado para referirse a la disminución de la capacidad auditiva (15). Según la OMS la hipoacusia ocupa el tercer lugar entre las patologías que generan discapacidad. El 5 % de la población mundial padece hipoacusia, condición que persiste a lo largo de la vida (21)

### Clasificación de la hipoacusia:

Se divide en cualitativa:

#### Topográfica:

- Hipoacusias de transmisión o conductivas.- se ve afectado el oído externo o medio.





- Hipoacusias de percepción o neurosensoriales. - afecta al oído interno o las vías nerviosas que ascienden hacia la corteza auditiva (15). Dentro de este grupo se encuentran las cocleopatías, neuropatías y corticopatías (15).
- Hipoacusias mixtas cuando se combinan ambos tipos de hipoacusia.

#### **Etiológica:**

- Hipoacusias genéticas o hereditarias.
- Hipoacusias adquiridas (prenatales, perinatales o postnatales) y medio ambientales.

#### **De acuerdo a la adquisición del lenguaje:**

- Prelocutivas. - la pérdida auditiva aparece antes de adquirir el lenguaje.
- Perilocutivas. - la pérdida auditiva se instaura al redor del desarrollo del lenguaje.
- Poslocutiva.- la pérdida aparece después de la adquisición del lenguaje.

#### **Según el oído afectado:**

- Unilateral
- Bilateral: simétrica, asimétrica

#### **División Cuantitativa:**

##### **Según la intensidad:**

- Hipoacusia leve: 20 a 40 dB
- Hipoacusia moderada: 41 a 70 dB
- Hipoacusia severa: 71 a 90 dB
- Hipoacusia profunda: más de 90 dB (15).

**Hipoacusia inducida por ruido.**- corresponde a la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa de tipo neurosensorial que se origina gradualmente y como resultado de la exposición a ruidos en el ambiente laboral de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (+ de 85 dB SPL), durante un periodo prolongado de tiempo, diferenciándose del trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente que una verdadera enfermedad profesional.

La hipoacusia inducida por ruido se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo, afectando a ambos oídos de forma simétrica. Es una afección irreversible, pero a diferencia de la hipoacusia neurosensorial esta puede ser prevenida.



Azoy y Maduro clasifican a la hipoacusia inducida por el ruido en 4 fases:

- **Fase I.-** el déficit auditivo es permanente, antes de producirse la hipoacusia inducida por ruido irreversible se da un incremento del umbral de 30 a 40 dB en la frecuencia de 4k Hz; sin embargo el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño.
- **Fases II de latencia.-** el déficit auditivo afecta a la frecuencia 4k Hz, se mantiene estable y se amplía a las frecuencias vecinas en menor intensidad. Existiendo un incremento en el umbral entre 40 a 50 dB, sin comprometer la comprensión de la palabra. En este caso no hay reversibilidad del daño auditivo.
- **Fase III de latencia subtotal.-** no solo se ve afectada la frecuencia de 4k Hz sino también las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70 y 80 dB, afectando la capacidad de comprensión de la palabra.
- **Fase IV terminal o hipoacusia manifiesta.-** déficit auditivo grave que afecta a todas las frecuencias agudas comprometiendo también a las frecuencias graves, existiendo un incremento del umbral a 80 dB o más. (22).

**Fatiga auditiva.-** es la elevación subjetiva y objetiva del umbral de audición tras la estimulación sonora intensa. El daño es reversible en las células neurosensoriales de las ciliadas internas y externas (15).

**Trauma acústico.-** es la disminución de la capacidad auditiva generada por la exposición a un ruido único o impacto de alta intensidad, mayor a 120 dB. Su episodio es dramático de forma que la persona no suele tener dificultad en identificar el comienzo de la pérdida auditiva, ya que es repentina (22).

#### **Etiología de las lesiones otológicas:**

- **Intensidad sonora.-** los ruidos ocasionan deterioro auditivo cuando su intensidad es superior a los 80dB.
- **Tiempo de exposición al ruido.-** parámetro fundamental que determina la gravedad de la lesión dependiendo del tiempo de exposición.
- **Frecuencia del sonido.-** las frecuencias más afectadas son las situadas entre los 2000 y 3000 Hz y las frecuencias más bajas a 2000 Hz o superiores a 3000 Hz se afectan en menor grado.
- **Ritmo del ruido.-** los ruidos más perjudiciales para la salud auditiva son los discontinuos o intermitentes, siempre que la pausa sin ruido sea breve.
- **Susceptibilidad individual.-** la aparición del daño auditivo en personas con igualdad de condiciones puede presentarse antes o después (15).



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la capacidad auditiva de los conductores de la compañía de transporte público urbano “Ricaurte S.A” de la ciudad de Cuenca 2017.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ✓ Obtener los resultados de la capacidad auditiva por medio del examen audiométrico, posterior al examen físico (otoscopia).
- ✓ Clasificar la capacidad auditiva de los conductores en: audición normal, audición normal con caída en agudos, audición normal con caída en graves, hipoacusia conductiva, neurosensorial o mixta: leve, moderada, severa o profunda.
- ✓ Determinar el nivel de decibeles del motor del vehículo y su relación con la audición.



## **4 DISEÑO METODOLÓGICO:**

### **4.1. TIPO DE ESTUDIO:**

El proyecto de investigación es de tipo descriptivo de corte transversal.

### **4.2. ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio fue la Compañía de Transporte Urbano “Ricaurte S.A” de la ciudad de Cuenca.

### **4.3. UNIVERSO**

El universo de estudio estuvo comprendido por 90 conductores de la compañía de transporte urbano “Ricaurte S.A”, debido a que 10 participantes no firmaron el consentimiento informado, razón por la cual no fueron incluidos dentro del grupo de estudio. Los conductores fueron todos de sexo masculino, en un rango de 20 a 80 años, con un intervalo de 10 años.

### **4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **Criterios de Inclusión**

- ✓ Conductores de la compañía “Ricaurte S.A” en edades comprendidas entre 20 a 80 años.

#### **Criterios de exclusión**

Conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A” que presenten:

- ✓ malformaciones o agenesia de pabellón auricular o conducto auditivo externo.
- ✓ perforación de membrana timpánica e infecciones del oído medio.
- ✓ pérdida auditiva congénita o adquirida detectada antes de laborar como conductor de transporte público.

### **4.5 VARIABLES:**

- ✓ Edad
- ✓ Capacidad auditiva
- ✓ Tiempo de labor diaria
- ✓ Nivel de ruido producido por el motor del transporte

#### **4.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Se operacionalizarán las variables de acuerdo al formato establecido por la Universidad de Cuenca (Ver Anexo 3).



## 4.6 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

### 4.6.1 MÉTODO

Se utilizó la bibliografía para la consulta de fuentes. Para esta investigación de tipo descriptiva de corte transversal, se recolectó la información correspondiente de los conductores de la compañía y de las unidades del transporte público a través de un formulario. Se designó un horario para la realización de la otoscopia y el examen auditivo, el mismo que se llevó a cabo en una cabina insonorizada para determinar el umbral mínimo de la audición. Se obtuvo los resultados de 90 conductores en edades comprendidas entre 20 y 80 años. Se creó la base de datos y se procedió al análisis estadístico.

### 4.6.2 TÉCNICA

Para la obtención de la información se hizo uso de los siguientes métodos de investigación:

**Entrevista:** se realizó entre el investigador y el conductor del transporte, obteniendo información pertinente para el estudio.

**Exámenes auditivos:** al conductor se le realizó una otoscopia que consiste en observar las estructuras del oído externo y la membrana timpánica, si existió alguna alteración en la membrana timpánica o cuerpo extraño dentro del conducto auditivo externo, posterior a esto se aplicó el examen auditivo, que permitió valorar la capacidad auditiva mediante tonos puros, los resultados se registraron en una base de datos que se utilizó para el estudio (Formulario 1) y se entregó al paciente una copia del examen.

**Medición del ruido del vehículo:** a través de un sonómetro se midió el nivel de ruido producido por el motor del vehículo en movimiento de acuerdo a las normas ISO descritas anteriormente y se registraron los resultados en la hoja correspondiente (Anexo 2).

### 4.6.3 INSTRUMENTO:

Aplicación de encuesta a los conductores de la Compañía de transporte público “Ricaurte S.A” que fue intervenido.

**Otoscopio:** permitió descartar la presencia de tapón de cerumen, cuerpo extraño, perforación de membrana timpánica y otitis.

**Audiómetro:** marca Interacustic modelo AC40, que permitió al personal capacitado realizar la valoración auditiva adecuada, se estudió vía área y vía ósea de acuerdo al caso.



**Sonómetro:** modelo USV 1235, es un sonómetro digital diseñado para registrar el nivel de ruido en diferentes ambientes, tiene un rango de medición de 35 a 130dB

#### **4.7 PROCEDIMIENTOS:**

##### **4.7.1 AUTORIZACIÓN:**

Se solicitó el permiso a través de un oficio dirigido al Sr. Juan Idrovo Brito presidente de la compañía de Transporte Urbano “Ricaurte S.A” de la ciudad de Cuenca y al Tnlog. Edison Arias gerente de la misma compañía.

##### **4.7.2 CAPACITACIÓN:**

La capacitación se realizó mediante la formación académica ofertada en la malla curricular 2011, complementando los conocimientos con lectura bibliográfica de varios artículos y documentos necesarios para realizar de forma adecuada los exámenes auditivos en el presente proyecto de Investigación.

##### **4.7.3 APLICACIÓN:**

El proyecto de estudio se inició con la firma del consentimiento informado del trabajador a ser valorado.

**Entrevista:** se aplicó el formulario a los participantes, recolectando información pertinente para él estudio, posterior a esto se le explico al paciente los exámenes a los cuales sería sometido.

**Otoscopia:** Se realizó la exploración otoscópica para observar las estructuras del oído externo y medio dando la explicación previa al paciente.

**Audiometria:** confirmada la permeabilidad del conducto auditivo externo se procedió a realizar la audiometría en vía área y ósea correspondiente al caso. Se le explico al paciente utilizando un lenguaje comprensible como se llevaría a cabo el procedimiento. Los resultados fueron anotados en el audiograma (Formulario N°1).

Se realizó la medición del nivel de ruido que produce el motor del vehículo cuando este estaba encendido, se realizó este procedimiento con todas las unidades de transporte público de la compañía “Ricaurte S.A”, a través de un sonómetro y se escribió la intensidad del ruido de cada vehículo en una hoja de registro (Anexo 2).



#### **4.7.3 SUPERVISIÓN:**

El proyecto de investigación fue dirigido por la Licenciada Paola Ortega Mosquera docente de la carrera de Fonoaudiología y asesorado por la Lcda. Daniela Vintimilla.

#### **4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

En el análisis estadístico se utilizó el sistema informático software SPSS versión 22, en el cual se ingresaron los datos recolectados. El análisis consistió en la descripción de los datos utilizando frecuencias y porcentajes para las variables nominales y ordinales. Se relacionaron las variables: edad, horas de labor diaria y ruido del motor del vehículo con la localización y grado de pérdida auditiva. Se interpretaron los resultados obtenidos mediante tablas (23).

#### **4.9 ASPECTOS ÉTICOS:**

En la investigación se obtuvo información de los conductores de la compañía de Transporte Urbano “Ricaurte S.A” de la ciudad de Cuenca, a los cuales se entregó un consentimiento informado en el que consta la información necesaria sobre la investigación que se efectuó y se indicaron los beneficios del estudio; con el objetivo de que el trabajador se preste voluntariamente a ser parte del proyecto de investigación a través de la firma del consentimiento.

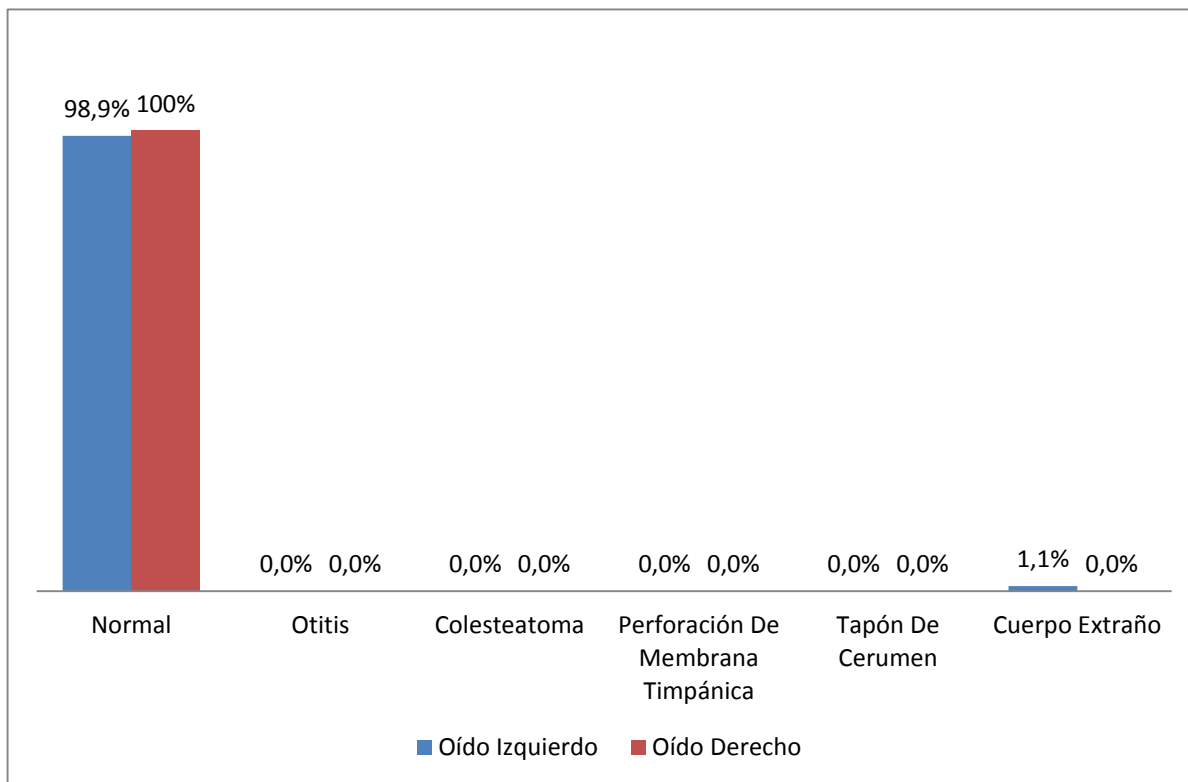
La información y datos que fueron recolectados durante esta investigación han sido utilizados únicamente para este proyecto guardando absoluta confidencialidad de los mismos.



## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### GRÁFICO Nº 1

DISTRIBUCIÓN SEGÚN OTOSCOPIA DEL OÍDO IZQUIERDO Y OÍDO DERECHO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Las autoras, 2017.

El gráfico Nº 1 indica que según la otoscopia del oído izquierdo el 98,9 % es normal, mientras que el 1% presenta cuerpo extraño (Algodón de cotonete). En el oído derecho el 100% presentó una otoscopia normal.



**TABLA N. ° 1**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO IZQUIERDO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

<b>Resultados del oído izquierdo</b>	<b>PTP OI</b>	<b>Edad de los conductores en años</b>						<b>Total</b>
		20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	
		%	%	%	%	%	%	
<i>Audición normal</i>	normal	3,3	12,2	4,4	2,2	0,0	0,0	22,2
<i>Audición normal con caída en graves</i>	normal	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	2,2
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	5,6	8,9	3,3	0,0	2,2	1,1	21,1
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0,0	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	3,3
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	leve	16,7	12,2	7,8	2,2	1,1	0,0	40
	moderada	1,1	2,2	2,2	0,0	1,1	0,0	6,7
<i>Hipoacusia mixta</i>	moderada	0,0	2,2	1,1	0,0	1,1	0,0	4,4

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras 2017.

La tabla N°1 indica que, según la edad de los conductores, la localización y el grado de la pérdida auditiva del oído izquierdo, del 40% el 16,7% presenta hipoacusia neurosensorial leve entre los conductores de 20 a 30 años. Del 22,2% el 12,2% de los conductores presenta audición normal en el rango de 31 a 40 años y del 21,1% el 8,9% presenta audición normal con caída en agudos en el rango de 31 a 40 años.



**TABLA N. ° 2**  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO DERECHO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

<b>Resultados del oído derecho</b>	<b>PTP OD</b>	<b>Edad de los conductores en años</b>						<b>Total</b>
		20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	
		%	%	%	%	%	%	
<i>Audición normal</i>	normal	4,4	16,7	7,8	4,4	0,0	0,0	33,3
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	6,7	5,6	1,1	0,0	1,1	1,1	15,6
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	1,1	3,3
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	leve	12,2	8,9	6,7	1,1	2,2	0,0	31,1
	moderada	1,1	2,2	1,1	0,0	1,1	0,0	5,6
	profunda	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	2,2
<i>Hipoacusia mixta</i>	leve	1,1	2,2	0,0	0,0	1,1	0,0	4,4
	moderada	1,1	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	4,4

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras 2017.

La tabla N°2 indica que, según la edad de los conductores, la localización y el grado de la pérdida auditiva del oído derecho, del 31,1% el 12,2% presenta hipoacusia neurosensorial leve entre los conductores de 20 a 30 años. Del 33,3% el 16,7% de los conductores presenta audición normal en el rango de 31 a 40 años y del 15,6% el 6,7% presenta audición normal con caída en agudos en el rango de 20 a 30 años.



**TABLA N. ° 3**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN HORAS DE LABOR DIARIA, RUIDO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO, LOCALIZACIÓN Y GRADO

<b>Resultado del oído izquierdo</b>	<b>PTP OI</b>	<b>4 a 6 horas</b>			<b>7 a 9 horas</b>			<b>10 a 12 horas</b>			<b>13 a 15 horas</b>			<b>más de 16 horas</b>			<b>TOTAL</b>
		<b>Ruido del motor del vehículo en dB</b>															
		80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
<i>Audición normal</i>	normal	2	2	0	1	2	2	3	1	1	1	2	0	2	0	1	22
<i>Audición normal con caída en graves</i>	normal	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	1	1	0	1	1	0	2	1	1	7	0	0	2	3	0	21
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	leve	1	0	1	6	2	0	3	4	1	8	7	2	0	3	1	40
	moderada	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	7
<i>Hipoacusia mixta</i>	moderada	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4

DE LA PÉRDIDA

AUDITIVA DEL OÍDO IZQUIERDO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Las autoras, 2017.



La tabla N° 3 indica que según el número de horas que labora en la conducción, el ruido del motor del vehículo, la localización y el grado de la pérdida auditiva en el oído izquierdo, del 22% de los conductores el 3% que laboran de 10 a 12 horas, expuestos a una intensidad de 80 a 85dB presenta audición normal. Del 21%, el 7% que labora de 13 a 15 horas expuestos a una intensidad de 80 a 85dB presentan audición normal con caída en frecuencias agudas. Del 40% el 8% que trabajan de 13 a 15 horas expuestos a 80 a 85dB, presentan hipoacusia neurosensorial leve.

**TABLA N. ° 4**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN HORAS DE LABOR DIARIA, RUIDO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO DERECHO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

<b>Resultados del oído derecho</b>	<b>PTP OD</b>	<b>4 a 6 horas</b>			<b>7 a 9 horas</b>			<b>10 a 12 horas</b>			<b>13 a 15 horas</b>			<b>más de 16 horas</b>			<b>TOTAL</b>
		<b>ruido del motor del vehículo en dB</b>															
		80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	80 a 85	86 a 90	91 a 95	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
<i>Audición normal</i>	normal	4	2	0	2	2	2	4	1	1	6	0	2	0	3	2	33
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	0	1	0	1	0	0	1	2	1	2	1	0	2	3	0	16
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
	leve	1	0	1	4	1	0	3	3	1	8	6	1	0	1	0	31
	moderada	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	6



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Las autoras, 2017.

<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	profunda	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
	leve	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
<i>Hipoacusia mixta</i>	moderada	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	

La tabla N° 4 indica que según el número de horas que labora en la conducción, el ruido del motor del vehículo, la localización y el grado de la pérdida auditiva en el oído derecho, del 33% de los conductores el 6% que laboran de 13 a 15 horas, expuestos a una intensidad de 80 a 85dB presenta audición normal. Del 31% el 8% que trabajan de 13 a 15 horas expuestos a 80 a 85dB, presentan hipoacusia neurosensorial leve.

**TABLA N. ° 5**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL RUIDO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO, EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO DERECHO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

Fuente: Formulario de recolección de datos.

<b>Resultados del oído derecho</b>	<b>(PTP OD)</b>	<b>Ruido del motor del vehículo en dB</b>																		<b>TOTAL</b>
		80 a 85 dB						86 a 90 dB						91 a 95 dB						
		<b>Edad de los conductores en años</b>																		
		20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
<i>Audición normal</i>	normal	2	6	6	3	0	0	1	4	2	1	0	0	1	7	0	0	0	0	33
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	3	1	1	0	0	1	2	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	16

Elaborado por: Las autoras, 2017.



La tabla N.º 5 indica que, según el ruido del motor del vehículo, la edad de los conductores, la localización y el

<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	leve	6	4	4	1	1	0	6	3	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	31
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	moderada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	6
	profunda	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Hipoacusia mixta</i>	leve	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
	moderada	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

grado de la pérdida auditiva en el oído derecho, del 33% de los conductores el 7% en una edad comprendida de 31 a 40 años, expuestos a una intensidad de 91 a 95dB, presenta audición normal. Del 31% el 6% presenta hipoacusia neurosensorial leve entre los trabajadores de 20 a 30 años expuestos a una intensidad de 80 a 85dB, el otro 6% presenta hipoacusia neurosensorial leve en el rango de 20 a 30 años, expuestos a una intensidad de 86 a 90dB y del 16% el 4% presenta audición normal con caída en agudos en el rango de 31 a 40 años, expuestos a una intensidad de 86 a 90dB.

**TABLA N.º 6**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL RUIDO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO, EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO IZQUIERDO DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

<b>Resultados del oído izquierdo</b>	<b>PTP OI</b>	<b>Ruido del motor del vehículo en dB</b>																		<b>TOTAL</b>
		80 a 85 dB						86 a 90 dB						91 a 95 dB						
		<b>Edad de los conductores en años</b>																		
		20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	

Fuente: Formulario de recolección de datos.



		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
<i>Audición normal</i>	normal	1	2	3	2	0	0	1	4	1	0	0	0	1	6	0	0	0	0	22
<i>Audición normal con caída en graves</i>	normal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	3	4	3	0	1	1	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	21
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	leve	7	6	4	1	0	0	8	4	2	1	1	0	2	2	1	0	0	0	40
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	moderada	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	7
<i>Hipoacusia mixta</i>	moderada	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4

La tabla N° 6 indica que según el ruido del motor del vehículo, la edad de los conductores, la localización y el grado de la pérdida auditiva en el oído izquierdo, del 22% de los conductores el 6% en una edad comprendida de 31 a 40 años, expuestos a una intensidad de 91 a 95dB, presenta audición normal. Del 21%, el 8%, presenta audición normal con caída en frecuencias agudas, donde el 4% corresponde a la edad de 31 a 40 años, expuestos a una intensidad de 80 a 85dB y el otro 4% pertenece al mismo grupo de edad, expuesto a una intensidad de 86 a 90dB. Del 40% el 8% en la edad de 20 a 30 años, expuestos a 86 a 90dB, presentan hipoacusia neurosensorial leve.

**TABLA N. °7**

DISTRIBUCIÓN SEGÚN HORAS DE LABOR DIARIA, EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO IZQUIERDO

DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017

<i>Resultados del oído izquierdo</i>	PTP OI	4 a 6 horas				7 a 9 horas				10 a 12 horas					13 a 15 horas			más de 16 horas			TOTAL		
		Edad de los conductores en años																					
		31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	20 a 30		31 a 40	41 a 60



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Las autoras, 2017.

<i>Audición normal</i>	normal	1,1	2,2	1,1	0,0	2,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2	2,2	1,1	1,1	0,0	22,2
<i>Audición normal con caída en graves</i>	normal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Audición normal con caída en agudos</i>	normal	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	1,1	3,3	2,2	2,2	3,3	0,0	21,1
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	leve	1,1	1,1	0,0	0,0	3,3	2,2	1,1	1,1	0,0	3,3	2,2	2,2	0,0	1,1	0,0	8,9	4,4	3,3	1,1	2,2	1,1	40
	moderada	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Hipoacusia mixta</i>	moderada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4

La tabla N° 7 indica que, según las horas de labor diaria de los conductores, la edad, la localización y el grado de la pérdida auditiva en el oído izquierdo, del 40% de los conductores el 8,9% en una edad comprendida de 20 a 30 años, que trabaja de 13 a 15 horas presenta Hipoacusia neurosensorial leve. Del 22% de los conductores el 4,4% en el rango de edad de 31 a 40 años que laboran de 10 a 12 horas, presenta audición normal





**TABLA N. ° 8**  
**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LAS HORAS DE LABOR DIARIA, EDAD, LOCALIZACIÓN Y GRADO DE LA**  
**PÉRDIDA AUDITIVA DEL OÍDO DERECHO**  
**DE LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017**

<b>Resultados del oído derecho</b>	<b>PTP OD</b>	<b>4 a 6 horas</b>				<b>7 a 9 horas</b>					<b>10 a 12 horas</b>					<b>13 a 15 horas</b>			<b>más de 16 horas</b>							
		Edad de los conductores en años																								
		31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	20 a 30	31 a 40	41 a 50	20 a 30	31 a 40	41 a 50	20 a 30	31 a 40	41 a 50	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
<i>Audición normal</i>	normal	2,2	2,2	2,2	0,0	2,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,2	1,1	0,0	0,0	1,1	3,3	3,3	1,1	3,3	1,1	3,3	1,1	3,3	1,1
<i>Audición normal con caída agudos</i>	leve	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	1,1	2,2	0,0	1,1	2,2	3,3	0,0				
<i>Hipoacusia conductiva</i>	leve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0				
<i>Hipoacusia neurosensorial</i>	leve	0,0	1,1	0,0	1,1	2,2	1,1	1,1	1,1	0,0	3,3	2,2	1,1	0,0	1,1	0,0	5,6	5,6	3,3	1,1	0,0	0,0				
	profunda	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
<i>Hipoacusia mixta</i>	leve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
	moderada	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras, 2017

La tabla N° 8 indica que, según las horas de labor diaria de los conductores, la edad, la localización y el grado de la pérdida auditiva en el oído derecho, del 31,1%, el 5,6% presenta hipoacusia neurosensorial leve entre los conductores de 20 a 30 años y el otro 5,6% presenta hipoacusia neurosensorial leve en el rango de 31 a 40 años, que trabaja de 13 a 15 horas. Del 33,3% de los conductores el 4,4% en el rango de 31 a 40 años que laboran de 7 a 9 horas, presenta audición normal y del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

15,6% el 3,3% presenta audición normal con caída en agudos entre los conductores de 31 a 40 años que laboran más de 16 horas.



## 6 DISCUSIÓN:

El sistema auditivo expuesto a altas intensidades de ruido provoca alteraciones auditivas, constituyendo un problema de salud pública importante, que, a más de afectar al oído, causa problemas en la comunicación hablada, fatiga y reduce la eficacia laboral. El efecto perjudicial del ruido sobre la capacidad auditiva del ser humano depende de factores como: frecuencia, intensidad, tiempo de exposición, edad del conductor y susceptibilidad individual (24).

Según la Organización Mundial de la Salud el daño acústico depende del tiempo y el nivel de intensidad de ruido al que el oído humano se encuentra expuesto; de acuerdo a la norma chilena establece que el periodo máximo de exposición laboral es de 8 horas a 85 dB, 4 horas a 90 dB y 2 horas a 95 dB (2).

En el Ecuador la normativa del Decreto 2393 “Ruido Ocupacional”, establece que la exposición al ruido ocupacional permitido es de: 85dB a 8 horas, 90dB a 4 horas, 95dB a 2 horas y 100dB a 1 hora (3). De acuerdo a la encuesta realizada a los conductores de la compañía “Ricaurte S.A”, se determinó que la mayoría de conductores laboran de 10 a 12 y de 13 a 15 horas, expuestos a una intensidad de 80 a 85dB, aumentando el grado de pérdida auditiva.

Los estudios realizados por la Universidad de las Américas en el año 2015 en la ciudad de Quito titulado “Evaluación del impacto acústico generado al interior de los buses del sistema integrado de transporte público ECOVIA del distrito metropolitano de Quito”, y en la Universidad de Chimborazo en el año 2015 titulado “Entorno Laboral y Estado de Salud de los Choferes Profesionales de la Cooperativa de Transporte Riobamba”, se enfocan en las condiciones a las que se expone un conductor de transporte público, siendo la principal condición la medición del nivel del ruido que genera el vehículo y como este afecta la salud del conductor y los pasajeros; sin embargo, estos estudios describen de forma general las enfermedades que padece un conductor de transporte urbano, incluida la pérdida de la capacidad auditiva, que no ha sido clasificada de forma específica según su localización y grado. El presente estudio determinó la capacidad auditiva de los conductores, obteniendo porcentajes del tipo y grado de la pérdida auditiva que presentaron los transportistas, descritos a continuación:



La pérdida auditiva se ha clasificado según la localización y el grado de la lesión en el oído izquierdo en: Audición normal con caída en frecuencias agudas con el 21,1%, audición normal con caída en frecuencias graves 1,1%, hipoacusia conductiva leve 3,3%, hipoacusia neurosensorial leve 40%, moderada 6,7% e hipoacusia mixta moderada 4,4%.

Oído derecho en: Audición normal con caída en frecuencias agudas con el 15,6%, hipoacusia conductiva leve 3,3%, hipoacusia neurosensorial leve bilateral 31,3% e hipoacusia mixta leve 4,4% y moderada bilateral 4,4%.

El oído en presentar mayor alteración auditiva fue el izquierdo, debido a la proximidad que tiene con la ventana y el ruido externo al que se ve expuesto. Una investigación en Colombia en el año 2011, explica que la deficiencia auditiva es principalmente en el oído izquierdo por su proximidad a la ventana y una exposición durante 14 horas al ruido (4).

Un estudio publicado por la revista de ciencias médicas de Pakistán en 2008 titulado “Effect of noise pollution on hearing of public transport drivers in Lahore city”, encontró que en edades comprendidas entre 33 a 55 años, el 25% de los conductores presentó audición normal, el 65% pérdida auditiva de 26 a 40 dB y el 10% pérdida auditiva de 41 a 60 dB (10). Corroborando con los estudios realizados en otros países, el presente proyecto de investigación obtuvo que los conductores de la Compañía de Transporte “Ricaurte S.A” presentaron disminución de la capacidad auditiva en un 40% de 21 a 40dB en el rango de 20 a 40 años, mientras que el 33% presentó audición normal.

La publicación realizada por la Universidad Nacional de Colombia en el 2001, titulada “Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano”, indicó que el 39,7% de los conductores presentó disminución auditiva (8). El estudio realizado a los conductores de la compañía de transporte “Ricarte S.A”, reportó una disminución de la capacidad auditiva del 40%, similar al estudio mencionado anteriormente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se conoce que la exposición continua a ruidos intensos durante periodos prolongados de tiempo provoca alteraciones auditivas de diferente tipo y grado por lo que se consideró importante estudiar la capacidad auditiva de los conductores de transporte público ya que ellos se encuentran en un ambiente laboral de contaminación acústica diaria. El estudio demuestra que el 40% de conductores presentó disminución de la capacidad auditiva de tipo neurosensorial, relacionándose esta con las horas de labor diaria (13 a 15) y el ruido al que se encuentran expuestos durante su jornada (85 a 90dB).



## 7 CONCLUSIONES:

El proyecto de investigación fue de tipo descriptivo de corte transversal, enfocado en determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de transporte “Ricaurte S.A”, contando con 90 participantes, debido a que 10 de ellos no firmaron el consentimiento informado, razón por la cual no fueron incluidos dentro del grupo de estudio. Los conductores fueron todos de sexo masculino y en un rango de edad de 20 a 80 años, con un intervalo de 10 años. Obteniendo los siguientes resultados:

El grupo etario que manifestó alteración en la capacidad auditiva fue el de 20 a 30 años con un diagnóstico de hipoacusia neurosensorial leve del oído izquierdo con un porcentaje de 16,7%. Del 33% de los conductores en el rango de edad de 31 a 40 años, presentó audición normal del oído derecho con un porcentaje de 16,7%.

De acuerdo al número de horas que labora un conductor y la intensidad del ruido al que se ve expuesto, el 40% de los conductores presentó hipoacusia neurosensorial leve en el oído izquierdo, siendo el grupo más afectado aquellos que trabajan de 13 a 15 horas, expuestos a ruido de 86 a 90dB. Mientras que en el oído derecho se registró que el 33% de los conductores presentó audición normal, el porcentaje más alto de este grupo pertenece a aquellos que laboran de 13 a 15 horas, expuestos a un ruido de 80 a 85dB.

Además, se registró una caída en frecuencias agudas donde el 21% pertenece al oído izquierdo en los conductores que laboran de 13 a 15 horas expuesto a una intensidad de 80 a 85dB. Entretanto el 16 % corresponde al oído derecho en los transportistas que laboran más de 6 horas expuestos una intensidad de 86 a 90dB.

Según la edad de los conductores relacionado al nivel de ruido al que se encuentran expuestos, el 40% de los conductores presentó hipoacusia neurosensorial leve en el oído izquierdo, viéndose afectado con mayor frecuencia el grupo etario de 20 a 30 años expuestos a una intensidad de 86 a 90dB, representados con el 8%. En el oído derecho, del 33% de los conductores el 7% en una edad comprendida de 31 a 40 años, expuestos a una intensidad de 91 a 95dB, presentó audición normal. En tanto que la audición normal con caída en agudos representa el 21% en el oído izquierdo y el 16% en el oído derecho en el rango de 31 a 40 años expuestos a una intensidad de 86 a 90dB.



En lo que concierne a la relación entre las horas de labor diaria con la edad de los conductores, del 40% de los mismos el 8,9% en una edad comprendida de 20 a 30 años, que trabaja de 13 a 15 horas presentó Hipoacusia neurosensorial leve en el oído izquierdo. En el oído derecho del 33,3% de los conductores el 4,4% en el rango de edad de 31 a 40 años que laboran de 7 a 9 horas, presentó audición normal. El 21,1% de los conductores que labora de 13 a 15 y más de 16 horas entre los 31 a 40 años, presentó audición normal con caída en agudos en el oído izquierdo, mientras que el 15,6% que labora más de 16 horas en un rango de 31 a 40 años presentó audición normal con caída en agudos en el oído derecho.

El proyecto de investigación determinó que el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial leve en el oído izquierdo se presenta con mayor frecuencia con un porcentaje del 40% y audición normal en el oído derecho con un porcentaje del 33%. Dejando abierto el tema de estudio para futuras investigaciones en diferentes compañías de transporte público de nuestra ciudad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Recomendaciones:**

- Proponer a los miembros de la compañía charlas informativas acerca del cuidado de la salud auditiva, la cual sería promovida por un profesional del área de Fonoaudiología.
- Realizar un control auditivo cada año, llevando un registro de la capacidad auditiva del personal que labora en la conducción del vehículo de la compañía “Ricaurte S.A”.
- Promover el estudio de la capacidad auditiva en las diversas compañías de transporte Urbano de la ciudad de Cuenca.





**8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- 1 Nadri F, Reza Monazzam M, Khanjani N, Reza Ghotni M, Rajabizade A, Nadri H. An Investigation On Occupational Noise Exposure in Kerman Metropolitan Bus Drivers. IJOH [Internet]. 2012 [3 de Diciembre 2016]; 4 (1): 1-5. Disponible en: <http://ijoh.tums.ac.ir/index.php/ijoh/article/viewArticle/41>
- 2 Platzter L, Iñiguez Rodrigo, Cevo Jimena, Ayala Fernanda. Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza cuello. [Internet]. 2007 [citado 4 Dic.2016]; 67(2):122-128. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162007000200005#back](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162007000200005#back).
- 3 Castro G. "Evaluación de la exposición laboral a ruido en el área de presas planas en una empresa gráfica y propuesta de medidas de prevención y control". Julio-2015. Ecuador: Universidad Internacional SEK; 2015. [citado 26 sep. 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1316/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20exposici%C3%B3n%20laboral%20a%20ruido%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20presas%20planas%20en%20una%20Empresa%20Gr%C3%A1fica%20y%20propuesta%20de%20medidas%20de%20prevenci%C3%B3n%20y%20control.pdf>
- 4 Ortiz Gómez E. Enfermedades más comunes que presentan los conductores de taxi en la cooperativa popular #7 en la ciudad de esmeraldas. [Internet] Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016 [citado 4 Dic. 2016]. Disponible en: <http://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/651>
- 5 Granizo D. Evaluación del Impacto Acústico generado al interior de los buses del sistema integrado de transporte publico ecovia del DMQ. SONAC [Internet]. 2014 [citado 3 Dic. 2016]; 5 (1): 12-18. Disponible en: <http://www.udla.edu.ec/ojs/index.php/sonac/article/view/62/70>
- 6 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Práctica de Riesgos y Medidas Preventivas para Autónomos en el Sector del Transporte Colectivo de Viajeros. [Internet]. España; 2005 [citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA\\_VIAJEROS.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA_VIAJEROS.pdf)
- 7 Yagos V. Entorno laboral y estado de salud de los choferes profesionales de la cooperativa de transporte "Riobamba" periodo enero-mayo del 2015. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2015. [citado 5 Dic. 2016]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2841>



- 8 Chaparro P, Guerrero J. Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano en Bogotá D.C. Rev. salud pública. [Internet] 2001 [citado 3 Dic 2016]; 3 (2): 171-187. Disponible en: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/viewFile/18674/19570>
- 9 Vigil Y. Condiciones de trabajo y enfermedades ocupacionales de los conductores de transporte público urbano de Lima Metropolitana. Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad San Martín de Porres. [Internet] 2013 [citado 5 Dic. 2016]; 4 (2): 48-62. Disponible en: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/sme\\_v4n2\\_art5.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/sme_v4n2_art5.pdf)
- 10 Javed Aslam M, Azeem Aslam M, Batool A. Effect of noise pollution on hearing of public transport drivers in Lahore city. Pak J Med Sci [Internet]. 2008 [citado 2 Dic. 2016]; 24 (1): 142-146. Disponible en: <http://www.pjms.com.pk/issues/janmar08/article/article29.html>
- 11 Cintra A, Guioto V, Monteiro P, Pereira R, Carméllo C. Prevalence of noise-induced hearing loss in drivers. Thieme [Internet] 2012 [citado 5 Dic. 2016]; 16 (4): 509-514. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.7162/S1809-97772012000400013>
- 12 Moreno F, Zumaya M, Curiel A. El transporte motorizado como presión al bienestar en ciudades en expansión. Rev. salud pública [Internet] México. 2015 [citado 6 Dic. 2016]; 17 (2): 242-253. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642015000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642015000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- 13 Ciencia y Trabajo. Ruido Laboral. Rev, Cienc trab [Internet] 2006 [citado 1 Feb. 2017]; 20 (8): 25-92. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/Volumen%2020.pdf>.
- 14 López A, Fajardo G, Magaña R, Mondragón A, Robles M. Hipoacusia por Ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. Rev Fac Med UNAM [Internet] 2000 [citado 1 Feb. 2017] 43 (2): 41-42. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2000/un002b.pdf>
- 15 Suárez C, Carcedo G, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2da Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- 16 Salesa E, Perelló E, Bonavida A. Tratado de Audiología. 2da Edición. Barcelona: ELSEVIER MASSON: 2013.



- 17 Ariza H, Cruz A, Rivas J. Tratado de otología y audiolología diagnóstico y tratamiento médico quirúrgico. Bogotá (Colombia): Amolca; 2007.
- 18 Martínez J, Peters J. Contaminación Acústica y Ruido [Internet]. 3ra ed. Madrid: Ecologistas en Acción; 2015. [Citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: [https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno\\_ruido\\_2013.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf)
- 19 Laboratorio de condiciones de trabajo. NIVELES DE RUIDO PROTOCOLO [Internet]. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”; 2007. [Citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20RUIDO1.pdf>
- 20 Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología. Cuadernos de Taller museo Dr. Horacio G. Piñero. [Internet]. argentina; 1991-2013 [citado 18 Julio. 2017]. Disponible en: [http://www.psi.uba.ar/extension/museo/cuadernos\\_taller/descargas/cuadern\\_o\\_03.pdf](http://www.psi.uba.ar/extension/museo/cuadernos_taller/descargas/cuadern_o_03.pdf)
- 21 Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: Trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev. Med Clin. Conde. [Internet] chile; 2016 [citado 24 Agosto 2017]; 27 (6): 73116-739. Disponible en: <file:///C:/Users/SILVIA/Downloads/rev-medica-clinica-condes-hipoacusia.pdf>
- 22 Medina A, Velásquez G, Giraldo L. Sordera Ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Rev. CES salud pública. [Internet]. colombia; 2013 [citado 20 Agosto 2017]; 4 (2): 116-124. Disponible en: <file:///C:/Users/SILVIA/Downloads/2624-13423-2-PB.pdf>
- 23 Sampieri R, Fernández C, Baptista P. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. [Internet]. 4ta edición. México: McGraw Hill; 2006. [Citado 6 Ene. 2017]. Disponible en: [https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr.pdf](https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf)
- 24 Hernandez A, Gonzales B. Alteraciones Auditivas en Trabajadores Expuestos al Ruido Industrial. Rev. Med Segur Trab [Internet] 2007 [citado 23 Sep. 2017] 3 (1): 1-11. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0465-546x2007000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0465-546x2007000300003)



## 8.2 BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- a) Ariza H, Cruz A, Rivas J. Tratado de otología y audiología diagnóstico y tratamiento médico quirúrgico. Bogotá (Colombia): Amolca; 2007.
- b) Castro G. "Evaluación de la exposición laboral a ruido en el área de presas planas en una empresa gráfica y propuesta de medidas de prevención y control". Julio-2015. Ecuador: Universidad Internacional SEK; 2015. [citado 26 sep. 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1316/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20exposici%C3%B3n%20laboral%20a%20ruido%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20presas%20planas%20en%20una%20Empresa%20Gr%C3%A1fica%20y%20propuesta%20de%20medidas%20de%20prevenci%C3%B3n%20y%20control.pdf>
- c) Ciencia y Trabajo. Ruido Laboral. Rev, Cienc trab [Internet] 2006 [citado 1 Feb. 2017]; 20 (8): 25-92. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/Volumen%2020.pdf>.
- d) Cintra A, Guioto V, Monteiro P, Pereira R, Carméllo C. Prevalence of noise-induced hearing loss in drivers. Thieme [Internet] 2012 [citado 5 Dic. 2016]; 16 (4): 509-514. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.7162/S1809-97772012000400013>
- e) Chaparro P, Guerrero J. Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano en Bogotá D.C. Rev. salud pública. [Internet] 2001 [citado 3 Dic 2016]; 3 (2): 171-187. Disponible en: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/viewFile/18674/19570>
- f) Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: Trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev. Med Clin. Conde. [Internet] Chile; 2016 [citado 24 Agosto 2017]; 27 (6): 73116-739. Disponible en: <file:///C:/Users/SILVIA/Downloads/rev-medica-clinica-condes-hipoacusia.pdf>
- g) Granizo D. Evaluación del impacto acústico generado al interior de los buses del sistema integrado de transporte público ecovia del DMQ. SONAC. [Internet]. 2014 [citado 3 Dic. 2016]; 5 (1): 12-18. Disponible en: <http://www.udla.edu.ec/ojs/index.php/sonac/article/view/62/70>
- h) Hernandez A, Gonzales B. Alteraciones Auditivas en Trabajadores Expuestos al Ruido Industrial. Rev. Med Segur Trab [Internet] 2007 [citado 23 Sep. 2017] 3 (1): 1-11. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0465-546x2007000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0465-546x2007000300003).



- i) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Práctica de Riesgos y Medidas Preventivas para Autónomos en el Sector del Transporte Colectivo de Viajeros. [Internet]. España; 2005 [citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA\\_VIAJEROS.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/PortalesTematicos/Transportista/Listado/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA_VIAJEROS.pdf)
- j) Javed Aslam M, Azeem Aslam M, Batool A. Effect of noise pollution on hearing of public transport drivers in Lahore city. Pak J Med Sci [Internet]. 2008 [citado 2 Dic. 2016]; 24 (1): 142-146. Disponible en: <http://www.pjms.com.pk/issues/janmar08/article/article29.html>
- k) Laboratorio de condiciones de trabajo. NIVELES DE RUIDO PROTOCOLO [Internet]. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”; 2007. [Citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20RUIDO1.pdf>
- l) Lopéz A, Fajardo G, Magaña R, Mondragón A, Robles M. Hipoacusia por Ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. Rev Fac Med UNAM [Internet] 2000 [citado 1 Feb. 2017] 43 (2): 41-42. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2000/un002b.pdf>
- m) Martínez J, Peters J. Contaminación Acústica y Ruido [Internet]. 3ra ed. Madrid: Ecologistas en Acción; 2015. [Citado 6 Dic. 2016]. Disponible en: [https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno\\_ruido\\_2013.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf)
- n) Medina A, Velásquez G, Giraldo L. Sordera Ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Rev. CES salud pública. [Internet]. colombia; 2013 [citado 20 Agosto 2017]; 4 (2): 116-124. Disponible en: <file:///C:/Users/SILVIA/Downloads/2624-13423-2-PB.pdf>
- o) Moreno F, Zumaya M, Curiel A. El transporte motorizado como presión al bienestar en ciudades en expansión. Rev. salud pública [Internet] 2015 [citado 6 Dic. 2016]; 17 (2): 242-253. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642015000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642015000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- p) Nadri F, Reza Monazzam M, Khanjani N, Reza Ghotni M, Rajabizade A, Nadri H. An Investigation on Occupational Noise Exposure in Kerman Metropolitan Bus Drivers. IJOH [Internet]. 2012 [3 de Diciembre 2016]; 4 (1): 1-5. Disponible en: <http://ijoh.tums.ac.ir/index.php/ijoh/article/viewArticle/41>
- q) Ortiz Gómez E. Enfermedades más comunes que presentan los conductores de taxi en la cooperativa popular #7 en la ciudad de Esmeraldas. [Internet ] Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016 [citado 4 Dic. 2016]. Disponible en: <http://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/651>



- r) Platzer L, Iñiguez Rodrigo, Cevo Jimena, Ayala Fernanda. Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza cuello. [Internet]. 2007 [citado 4 Dic.2016]; 67(2):122-128. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162007000200005#back](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162007000200005#back).
- s) Salesa E, Perelló E, Bonavida A. Tratado de Audiología. 2da Edición. Barcelona: ELSEVIER MASSON: 2013.
- t) Sampieri R, Fernández C, Baptista P. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. [Internet]. 4ta edición. México: McGraw Hill; 2006. [Citado 6 Ene. 2017]. Disponible en: [https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr.pdf](https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf)
- u) Suárez C, Carcedo G, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2da Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- v) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología. Cuadernos de Taller museo Dr. Horacio G. Piñero. [Internet]. argentina; 1991-2013 [citado 18 Julio. 2017]. Disponible en: [http://www.psi.uba.ar/extension/museo/cuadernos\\_taller/descargas/cuaderno\\_03.pdf](http://www.psi.uba.ar/extension/museo/cuadernos_taller/descargas/cuaderno_03.pdf)
- w) Vigil Y. Condiciones de trabajo y enfermedades ocupacionales de los conductores de transporte público urbano de Lima Metropolitana. Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad San Martín de Porres. [Internet] 2013 [citado 5 Dic. 2016]; 4 (2): 48-62. Disponible en: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/sme\\_v4n2\\_art5.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/abril%20orellana/Mis%20documentos/Downloads/sme_v4n2_art5.pdf)
- x) Yagos V. Entorno laboral y estado de salud de los choferes profesionales de la cooperativa de transporte "Riobamba" periodo enero-mayo del 2015. Ecuador: universidad Nacional de Chimborazo; 2015. [citado 5 Dic. 2016]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2841>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

**ANEXOS**

**FORMULARIO 1**



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE FONOAUDIOLÓGÍA**

Nº

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha:

Día

Mes    Año

Edad:  años

1. ¿Cuántas horas al día labora en la conducción del vehículo?

4 a 6 horas     7 a 9 hora     10 a 12 hora     13 a 15 h

Más de 16 horas

2. ¿Ha notado una disminución en su audición? especifique de que oído y desde cuándo?

Si                       No

3. ¿Se ha realizado una valoración auditiva y hace cuánto tiempo?

Si                       No

4. ¿Sabía usted que la exposición continua a ruidos intensos puede alterar su audición?

Si                       No



**OTOSCOPIA**

Oído Derecho:

Normal

Patológico

- Tapón de cerumen
- Cuerpo extraño
- Otitis
- Colesteatoma
- Perforación de membrana T.  
membrana T.

Oído Izquierdo

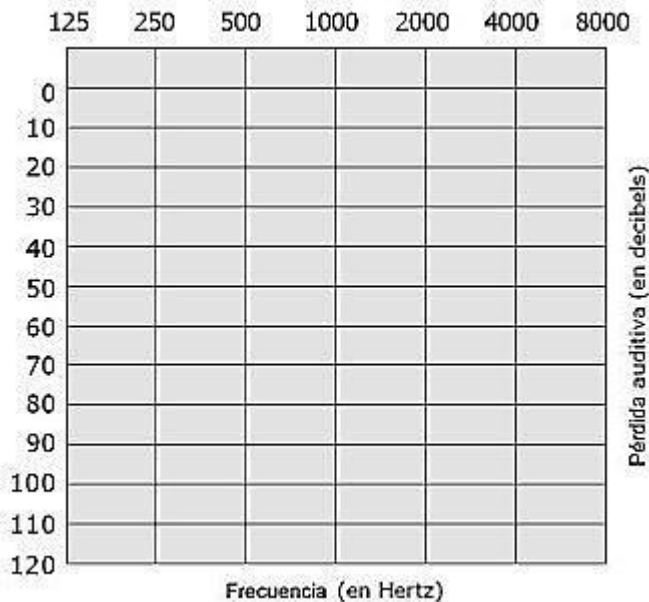
Normal

Patológico

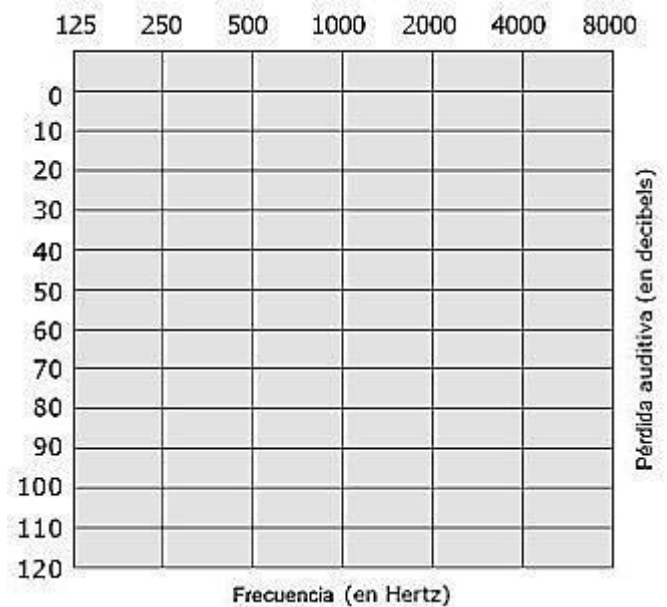
- Tapón de cerumen
- Cuerpo extraño
- Otitis
- Colesteatoma
- Perforación de

**AUDIOMETRÍA**

**OIDO DERECHO**



**OIDO IZQUIERDO**



**DIAGNÓSTICO:**

Código

OD

OI

Verónica Abril  
Alexandra Rodríguez





--	--

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

	<b>Código</b>		
Audición normal	<b>1</b>	<b>Grado</b>	<b>Código</b>
<b>Localización</b>		<b>Leve</b>	<b>A</b>
Hipoacusia Conductiva	<b>2</b>	<b>Moderada</b>	<b>B</b>
Hipoacusia Neurosensorial	<b>3</b>	<b>Severa</b>	<b>C</b>
Hipoacusia Mixta	<b>4</b>	<b>Profunda</b>	<b>D</b>

	<b>LOCALIZACION</b>	<b>GRADO</b>
<b>OIDO DERECHO</b>		
<b>OIDO IZQUIERDO</b>		



UNIVERSIDAD DE CUENCA

## ANEXO 1

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
CARRERA DE FONOAUDIOLOGÍA   
CONSENTIMIENTO INFORMADO N°**

Reciba un cordial saludo de parte de las egresadas de la carrera de Fonoaudiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, María Verónica Abril Orellana con C.I. 0105244412 y Alexandra Katherine Rodríguez Brito con C.I. 105670186, que previo a la obtención del título de Licenciadas en Fonoaudiología, realizaremos un proyecto de investigación titulado **VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD AUDITIVA EN TRABAJADORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE “RICAURTE S.A”. CUENCA 2017**. Mediante la presente es usted invitado a participar en este estudio, cuya finalidad es determinar la capacidad auditiva de los conductores que laboran en la compañía de transporte “Ricaurte S.A” de la ciudad de Cuenca.

Para formar parte de este proyecto de investigación requerimos su autorización. Su participación es totalmente voluntaria y no tendrá ninguna remuneración económica.

Se le realizarán dos valoraciones auditivas, la primera será una otoscopia que consiste en observar el estado de sus oídos, posterior a esto se le realizará un examen auditivo, para este examen se le colocarán en sus oídos unos auriculares por los cuales escuchará sonidos a diferentes intensidades, estos sonidos son enviados a través del audiómetro. Se valorará cada oído por separado. Estas valoraciones auditivas no conllevan ningún riesgo físico ni psicológico y se la realizarán en un tiempo estimado de 30 minutos. Se respetara su voluntad en caso de que no desee formar parte de este estudio.

Usted se beneficiará de este proyecto de investigación al conocer su capacidad auditiva, estas valoraciones determinaran si su audición es normal o presenta alguna alteración y cuáles son las medidas que debería tomar en caso de que presentara dicha alteración. Los datos obtenidos en este proyecto se manejan con absoluta confidencialidad, siendo accesibles únicamente para los profesionales involucrados en el mismo.

Una vez que usted ha leído el documento, y que entiende los procedimientos a los que será sometido, es necesario hacer constar su consentimiento, para la cual lo firma libre y voluntariamente.

Verónica Abril  
Alexandra Rodríguez





**ANEXO 3**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Cédula de identidad.	Calculo a partir de la fecha de nacimiento tomando en cuenta la cédula de identidad.	20 a 30 años 31 a 40 años 41 a 50 años 51 a 60 años 61 a 70 años 71 a 80 años
<b>Capacidad Auditiva del Oído Derecho</b>	Capacidad del ser humano para percibir sonidos dentro de las frecuencias de 20 Hz a 20.000 Hz y en intensidad de 0 a 120 dB.	Audiometria	Normal Audición normal con caída en agudos Audición normal con caída en graves Hipoacusia Conductiva Hipoacusia Neurosensorial Hipoacusia Mixta	0-20 dB Audición normal 21-40 dB hipoacusia leve 41-70 dB hipoacusia moderada 71-90 dB hipoacusia severa +91 dB hipoacusia profunda
<b>Capacidad Auditiva del Oído Izquierdo</b>	Capacidad del ser humano para percibir sonidos dentro de las frecuencias de 20 Hz a 20.000 Hz y en intensidad de 0 a 120 dB.	Audiometria	Normal Audición normal con caída en agudos Audición normal con caída en graves Hipoacusia Conductiva Hipoacusia Neurosensorial Hipoacusia Mixta	0-20 dB Audición normal 21-40 dB hipoacusia leve 41-70 dB hipoacusia moderada 71-90 dB hipoacusia severa +91 dB hipoacusia profunda
<b>Tiempo de labor Diario</b>	Periodo determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Número de horas de exposición al ruido del transporte	Registro de entrada y salida firmado por cada conductor	4 a 6 horas 7 a 9 horas 10 a 12 horas 13 a 15 horas + de 16 horas
<b>Ruido del motor del vehículo</b>	Sensación auditiva inarticulada desagradable que produce un vehículo.	Decibeles Sound Pressure Level (dB SPL)	Sonómetro	80 a 85 dB SPL 86 a 90 dB SPL 91 a 95 dB SPL



UNIVERSIDAD DE CUENCA