

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN PARA LA DETECCIÓN DE HIPOACUSIA  
EN ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS  
COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA MATRICULADOS EN EL  
PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL MES DE AGOSTO – DICIEMBRE  
EN EL AÑO 2019 EN RELACIÓN AL USO DE AURICULARES MÚSICALES”**

**TESIS**

**Presentada por:**

**CRISTHIAN EDGAR VERA TAPIA**

**ASESOR: LARISSA CHAVEZ ZEGARRA**

Para optar por el título profesional de Médico Cirujano

**TACNA –PERÚ**

**2019**

## Dedicatoria:

A Dios por lo todo lo que me ha brindado el día de hoy, a mis padres por apoyarme en todo momento de mi carrera, a mi hermano por sus consejos,  
Karen por quien fue mi mano derecho para la realización de este trabajo.  
Así mismo a todos lo que confiaron en mí y darme esa voluntad para seguir  
con mis metas.

## Agradecimiento:

A la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Mi agradecimiento eterno a mi asesora de tesis Dra. Larissa Chávez Zegarra quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Al Dr. Manuel Jesús Rodríguez Roja por visión crítica como docente, por sus consejos y sugerencias.

## RESUMEN

**Objetivo:** Se buscó determinar mediante evaluaciones auditivas la relación entre la hipoacusia y el uso de auriculares musicales en estudiantes del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos del Distrito de Tacna. **Material y método:** El tipo de estudio fue observacional prospectivo, de corte transversal. La población fue de 1466 estudiantes pero sólo tomo una totalidad de 200 estudiantes quienes tuvieron el consentimiento de los padres de familia del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos de la jurisdicción del Distrito de Tacna, aplicando el muestreo no probabilístico por conveniencia con esta técnica de muestreo es importante para definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión. A dichos estudiantes se les aplicó un cuestionario estructurado cerrado además de la evaluación por otoscopia como el fin de poder excluir cualquier patología externa que nos oriente a dar falsos positivos en la audiometría y por el último se les realizó el examen audiometrico en el servicio de otorinolaringología de la Clinica Santa Isabel de Tacna. **Resultados:** Mostraron que de un total de 200 estudiantes del quinto año de secundaria evaluados, el 6% (n=12) presentó hipoacusia (9 estudiantes con trauma acústico inicial y 3 con hipoacusia neurosensorial en tonos agudos) por audiometría ya sea uni o bilateral ,donde el 66.7% tenía 16 años seguido del 25% con 17 años. Según sexo la distribución fue similar, 50% varones y 50% mujeres. ,en cuanto al tipo reproductor ,el 88% utiliza principalmente el teléfono móvil .,en tanto el auricular más frecuente fue el tipo de botón (74%), el 57.5% principalmente escucha música urbana (reggaetón). El tiempo seguido sin descanso de usar auriculares, el 29,5% de estudiantes refiere que lo hace 30 min a 1 hora. En promedio del tiempo, el 38.5% refiere escuchar música entre 5 a más días por semana .Acerca de la intensidad, el 40%

estudiantes escucha a una intensidad de volumen del 51 al 75% (volumen máx =100%). ,el 27.5% escucha a una intensidad mayor al 75%(R.P.3.9 a DB >75%) y sobre el síntoma más frecuente de hipoacusia asociado al uso de auriculares fue del 41.5% otalgia (dolor al oído)

**Conclusiones:** Por lo tanto, se logró determinar en una población de 200 estudiantes evaluados, un 6%(n=12) de estudiantes con diagnostico de hipoacusia (9 estudiantes con trauma acústico inicial y 3 con hipoacusia neurosensorial en tonos agudos) por audiometría, donde el 66.7% tenía 16 años seguido del 25% con 17 años. Según sexo la distribución fue similar, 50% varones y 50% mujeres.,por lo tanto, existe relación significativa entre la hipoacusia y el uso de auriculares mediante evaluaciones auditivas .

**Palabras clave:** audición, pérdida auditiva, hipoacusia, escolares, auriculares, audio, música.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim was to determine through auditory evaluations the relationship between hearing loss and the use of musical headphones in students in the fifth year of secondary school in the Public Schools of the District of Tacna. **Material and method:** The type of study was prospective observational, cross-sectional. The population was 1466 students but only took a total of 200 students who had the consent of the parents of the fifth year of high school in the Public Schools of the jurisdiction of the District of Tacna, applying non-probabilistic sampling for convenience with this technique. Sampling is important to clearly define the inclusion and exclusion criteria. To these students a closed structured questionnaire was applied in addition to the evaluation by otoscopy as the purpose of being able to exclude any external pathology that leads us to give false positives in audiometry and finally the audiometric examination was performed in the otolaryngology service from the Santa Isabel de Tacna Clinic. **Results:** They showed that of a total of 200 students in the fifth year of secondary school evaluated, 6% (n = 12) presented hearing loss (9 students with initial acoustic trauma and 3 with acute sensorineural hearing loss) by uni or bilateral audiometry, where 66.7% were 16 years old followed by 25% with 17 years. According to sex, the distribution was similar, 50% men and 50% women. As for the type of player, 88% mainly use the mobile phone, while the most frequent headset was the type of button (74%), 57.5% mainly listen to urban music (reggaeton). The time followed without rest from using headphones, 29.5% of students report that they do it 30 min to 1 hour. On average, 38.5% report listening to music between 5 and more days per week. About intensity, 40% students listen at a volume intensity of 51 to 75% (max volume = 100%)., 27.5% listen at an intensity greater than 75% (R.P. 3.9 to DB> 75%) and about the most frequent symptom of hearing loss associated with the use of headphones was 41.5% otalgia (ear pain)

**Conclusions:** Therefore, it was possible to determine in a population of 200 students evaluated, 6% (n = 12) of students diagnosed with hearing loss (9 students with initial acoustic trauma and 3 with acute sensorineural hearing loss) by audiometry, where 66.7% were 16 years old followed by 25% with 17 years. According to sex, the distribution was similar, 50% male and 50% female. Therefore, there is a significant relationship between hearing loss and the use of headphones through auditory evaluations.

**Keywords:** hearing, hearing loss, hearing loss, school children, headphones, audio, music.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: .....	6
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL: .....	6
1.3.2 OBEJTIVOS ESPECÍFICOS: .....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	9
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
2.2 MARCO TEÓRICO.....	19
2.2.1 Anatomía y Fisiología de la audición .....	19
2.2.1.1 Anatomía .....	19
2.2.1.2 Fisiología .....	30
2.2.2 Sonido .....	31
2.2.2.1 Definición de sonido .....	31
2.2.2.2 Física de sonido .....	31
2.2.2.3 Cualidades del sonido .....	33
2.2.2.4 Fuentes de sonido .....	34
2.2.2.5 Decibeles de sonido .....	36
2.2.3 Ruido .....	36
2.2.3.1 Definición.....	36
2.2.3.2 Tipos de Ruido .....	38
2.2.3.3 Contaminación Acústica y Salud Humana.....	39
2.2.3.4 Efectos del ruido sobre la salud.....	41
2.2.4 Pérdida Auditiva o Hipoacusia .....	44



2.2.4.1 Definición.....	44
2.2.4.2 Epidemiología.....	45
2.2.4.3 Clasificación.....	46
2.2.4.3.1 Según la localización de la lesión:.....	46
2.2.4.3.1.1 De conducción o transmisión.....	46
2.2.4.3.1.2 De percepción o neurosensorial.....	46
2.2.4.3.1.3 Mixtas.....	46
2.2.4.3.2 Según el momento de la aparición:.....	46
2.2.4.3.2.1 Hipoacusia prelingual o prelocutiva.....	46
2.2.4.3.2.2 Hipoacusia perilingual o perilocutiva:.....	47
2.2.4.3.2.3 Hipoacusia postlingual o postlocutiva:.....	47
2.2.4.3.3 Según el grado de pérdida.....	47
2.2.4.3.3.1 Hipoacusia leve.....	47
2.2.4.3.3.2 Hipoacusia moderada.....	47
2.2.4.3.3.3 Hipoacusia severa.....	47
2.2.4.3.3.4 Hipoacusia profunda.....	48
2.2.5 Alteraciones auditivas por ruido.....	48
2.2.6 Trauma acústico.....	49
2.2.7 Hipoacusia inducida por ruido (trauma acústico crónico).....	52
2.2.7.1 Definición.....	52
2.2.7.2 Fases.....	54
2.2.7.3 Ruido recreacional.....	57
2.2.7.4 Factores de riesgo.....	58
2.2.7.5 Cuadro clínico.....	59
2.2.7.6 Diagnóstico.....	63
.....	64
2.2.7.6.2 Audiometría de alta frecuencia (AAF).....	64
2.2.7.6.3 Otomisiones acústicas (OEA).....	66
2.2.7.6.4 Potenciales Evocados.....	67

2.2.7.7 Tratamiento .....	67
2.2.7.8 Prevención .....	68
2.2.8 Reproductores portátiles de música.....	68
2.2.8.1 Tipos de reproductores .....	69
2.2.8.1.1 MP3.....	69
2.2.8.1.2 iPod.....	69
2.2.8.1.3 Teléfonos móviles inteligentes: .....	69
2.2.8.1.4 Tablet.....	70
2.2.8.2 Tipos de auriculares según Kogan.....	70
2.2.8.2.1 Los auriculares circumaurales.....	70
2.2.8.2.2 Los auriculares supra-auriculares:.....	71
2.2.8.2.3 Los auriculares intra-auriculares .....	72
2.2.8.2.4 Los auriculares del tipo botón.....	73
2.2.8.3 tipos de auriculares recreativos .....	74
2.2.8.3.1 Según el diseño .....	74
2.2.8.3.1.1 Externos.....	74
2.2.8.3.1.2 Internos .....	75
2.2.8.4 Problema para la Salud Pública .....	75
CAPÍTULO III.....	76
2.3 HIPÓTESIS.....	76
2.3 VARIABLES.....	76
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	77
4.1 DISEÑO.....	80
4.1.1 TIPO DE ESTUDIO:.....	80
4.3 POLACIÓN Y MUESTRA.....	81
4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	85
4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	85
4.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	86

4.4.1 Métodos .....	86
4.4.2. Técnicas .....	86
4.4.3 Instrumentos .....	87
4.4.4 Validación y Confiabilidad .....	88
4.4.5 Escala de interpretacion de confiabilidad .....	89
4.4.4 Procedimiento .....	90
4.5.5 Plan de tabulación y análisis .....	91
4.4.6. Aspectos Éticos .....	91
7. DISCUSIÓN .....	106
8.CONCLUSIONES .....	111
RECOMENDACIONES .....	112
11.ANEXOS .....	121

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1:Oído Externo .....	20
FIGURA 2:Oído Medio .....	21
FIGURA 3:Oído Interno.....	22
FIGURA 4:Modiolo de la C6clea.....	23
FIGURA 5:Estructura de la C6clea.....	24
FIGURA 6:Distribuci6n de frecuencias a lo largo de la membrana basilar de la c6clea humana: tonotopía pasiva.....	25
FIGURA 7:Organo de Corti.....	27
FIGURA 8:C6lulas Internas y C6lulas Externas.....	29
FIGURA 9:Representaci6n gráfica y parámetros que define la onda sonora .....	32
FIGURA 10:Atenuaci6n en funci6n a la frecuencia .....	34
FIGURA 11:Sonidos y sus niveles de intensidad.....	35
FIGURA 12:FIGURA 12:OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) .....	37
FIGURA 13:Niveles Sonoros y Respuesta Humana .....	40
FIGURA 14:Clasificaci6n de Klockhoff .....	50
FIGURA 15:Clasificaci6n de hipoacusia inducida por ruido.....	56
FIGURA 16:Audiometría Tonal Liminar .....	64
FIGURA 17:Audiometría de Alta Frecuencia.....	65
FIGURA 18:Auriculares Circumaurales .....	70
FIGURA 19:Auriculares Supra-auriculares .....	71
FIGURA 20:Auriculares Intra-auriculares.....	72
FIGURA 21:Auriculares del tipo bot6n.....	73

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1:.....	92
Tabla 2:.....	97
Tabla 3:.....	98
Tabla 4:.....	99
Tabla 5:.....	100
Tabla 6:.....	101
Tabla 7:.....	103
Tabla 8:.....	104

## LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO 1:.....	93
GRAFICO 2:.....	94
GRAFICO 3:.....	95
GRAFICO 4:.....	96

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1:.....	121
ANEXO 2:.....	124
ANEXO 3:.....	126
ANEXO 4:.....	127
ANEXO 5:.....	132
ANEXO 6:.....	133

## INTRODUCCIÓN

En un mundo tecnológicamente avanzado, los adolescentes de hoy disfrutan escuchar música, debido a que se sienten más relajados, pero sin importar la razón, es importante saber que la música es una parte esencial en la mayoría de la vida de cualquier adolescente, basta observar que cada vez más adolescentes tienden a usar sus reproductores en sus primeros años, cuando caminan, al tomar el bus o incluso durante las horas de clase, por lo cual es una de las formas más habituales de exposición al ruido(1)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), calcula que 1100 millones de jóvenes de todo el mundo estarían en riesgo de sufrir pérdida de audición debido a prácticas auditivas perjudiciales. Más de 43 millones de personas de entre 12 y 35 años padecen una pérdida de la audición discapacitante debida a diferentes causas. De los adolescentes y jóvenes de entre 12 y 35 años se presenta que el 50% están expuestos a niveles de ruido altos a consecuencia del uso de reproductores de audio como teléfonos inteligentes y MP3. Los que se exponen a niveles de ruido potencialmente nocivos como clubes, discotecas y bares se presenta en un 40 %.(2)

El uso reproductores portátiles de música se ha transformado en un hábito auditivo y diario entre los adolescentes de hoy en día, y esto es debido a los nuevos avances en la tecnología que han permitido que cada vez más tipos de reproductores estén a la disposición de cada adolescente y puedan disfrutar de su música preferida sin interrupciones así como teléfonos móviles con música y reproductores mp3 que se han vuelto muy populares (3)

La hipoacusia por exposición al ruido es una enfermedad prevenible e irreversible, que se encuentra ubicada dentro de las principales causas de enfermedades reactivas y que tienden ser frecuentes en los jóvenes por su exposición diaria a los dispositivos de audio (4)

De acuerdo a muchos estudios realizados, la pérdida auditiva es una consecuencia del uso de auriculares en estos dispositivos, según la intensidad del volumen, el tiempo y la característica propia del individuo. Es importante conocer, que la pérdida auditiva es una enfermedad silenciosa y que la persona no puede captarlo inmediatamente, por lo que se pierde un tiempo valioso para el diagnóstico y prevención(5)

Es necesario preguntarnos si un adolescente o joven sabe sobre el riesgo de daño auditivo en relación al uso de auriculares en altas intensidades y en un tiempo prolongado. Por tanto, mediante las evaluaciones auditivas identificaremos la frecuencia de hipoacusia en estudiantes del quinto año de secundaria de los colegios públicos del distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto- diciembre en relación al uso de auriculares, por lo que sería en un futuro un problema de la salud pública

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Ante el gran incremento de las personas con pérdida auditiva a nivel mundial ,asociado al uso frecuente de reproductores de audio en intensidades de volúmenes altos por un tiempo prologando.Las instituciones de gran importancia como la Organización Mundial de la Salud (OMS) mostraron por medio de publicaciones, datos epidemiológicos que revelan la importancia de reconocer los riesgos dev daños auditivos por el mal hábito de uso de estos reproductores . Sin embargo , existen exámenes específicos como la audiometría que juega un papel como herramienta de diagnóstico de base para brindar posibles pronósticos sobre los riesgos y alteraciones de que pudieran afectar el nivel audiológico de la población en un futuro (5)

La pérdida auditiva inducida por riudo ocupacional representa principalmente un problema de salud ocupacional donde la exposición al ruido es unos de los riesgos más comunes en el trabajo , por ejemplo el trabajador se expone a ruidos altos dañando su capacidad autidiva.

Según en el Insituto Nacional para la seguridad y salud Ocupacional (NIOSH), donde en Estados Unidos existen 30 millones de trabajadores que se exponen a niveles altos de ruidos que son potencialmente peligrosos para su audición . Sin embargo , la Agencia de Protección Ambiental (EPA) , estima que más de 9 millones de trabajadores se exponen a ruidos igual o mayor a 85 dB diariamente. Aunque el limite máximo de presión sonora según NIOSH , es de 85 decibeles por 8 horas diarias , todavía sigue siendo un problema de protección hacia a los trabajadores.(6)



Actualmente, esto ha ido variando con el transcurso del tiempo con los nuevos avances tecnológicos, por lo que la pérdida auditiva inducida a ruido recreacional a sido superior al ruido ocupacional y esto es debido a la falta de conocimiento de los padres, del personal de salud y la sociedad en sí sobre el riesgo de daño auditivo al exponerse a estos reproductores de audio.. Hoy en día, en el mundo que vivimos o como todos lo denominan “época moderna” , son los adolescentes o jóvenes que se exponen al ruido recreacional como actividades que relacionan con la música donde ellos pueden expresar sus pensamientos , sentimientos e ideas buscando ser parte de una cultura.(7)

La Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (ASHA), informó sobre ciertos reproductores de música que llegar a reproducir hasta 125 dB, eso dependerá del tipo y la marca del audífono. Según La European Union’s Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), estimó que entre el 5 al 10% de individuos portadores de reproductores , sobre todo jóvenes , pueden presentar hipoacusia permanente si se exponen a estos reproductores por más de 1 hora al día.(8)

Así como en muchos países como Colombia , es considerado uno de los países con más uso de aparatos musicales que están conectados a los oídos de los adolescentes o jóvenes provocando daño auditivo sumando esto el ruido ambiental y la exposición a ruidos altos como discotecas , conciertos entre otros . Se observado por parte de los profesores , que el uso de estos dispositivos se ha vuelto un hábito muy frecuente en los estudiantes provocando desconcentración en sus tareas o laborales educativos.

En el Perú no es ajeno a este problema ya que el hábito de usar los audífonos por parte de los adolescentes y jóvenes se exponen a niveles muy altos de ruido.En la población peruana , las personas menores de 40 años tienden a

presentar ciertas alteraciones en la salud auditiva, lo cual la tendencia va incrementando especialmente las personas que usan sus reproductores a temprana edad.(9)

Durante la adolescencia la exposición al ruidos altos no sólo provocaría pérdida en la audición si no dificultades en la comunicación en su vida posterior. El uso de auriculares para escuchar música pueden implicar otros peligros .por ejemplo , al montar la bicicleta o caminado por la calle y a la ves usando los auriculares podrían reducir la percepción auditiva e incrementar la probabilidad de que el adolescente sea atropellado por los vehículos.(10)

Sin embargo de no haber encontrado estudios publicados en Tacna relacionaos con estudiantes , me comprometo a investigar sobre dicho problema, con el fin de mostrar que el hábito de usar los audífonos en largos periodos de tiempo es un riesgo de daño auditivo permanente ,ya que son los adolescentes que están más comprometidos y expuestos a muchas lesiones auditivas inducido a ruido recreacional (11)

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Existe relación entre la hipoacusia y el uso de auriculares musicales en estudiantes del quinto año de secundaria de los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019?

## 1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la relación entre la hipoacusia y el uso de auriculares musicales en los estudiantes del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo del segundo semestre del mes de agosto -diciembre en el año 2019

### 1.3.2 OBEJTIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar el grado de hipoacusia mediante la audiometría
2. Determinar el tipo de reproductor más usado, tipo de auricular, tipo de música y el tiempo de exposición en los estudiantes

3. Describir el síntoma más frecuentes de hipoacusia asociado al uso de auriculares en los estudiantes
4. Identificar si hay relación entre la hipoacusia y el uso de auriculares en los estudiantes

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN

La falta información y el desconocimiento sobre el tema, hace que esta enfermedad no sea relevante para muchos adolescentes y sea dejado de lado hasta que el problema se agrave con el transcurso de los años, y esto es debido al hábito de usar auriculares en la vida cotidiana, que tienden aumentar las posibilidades de desarrollar pérdida auditiva en edades tempranas.

Actualmente , se reporta un fenómeno de comportamiento muy específico sobre el uso frecuente de dispositivos digitales como iPod, Mp3 y teléfonos celulares que sirven para escuchar música de una manera recreacional.

Los auriculares han ido evolucionando en el paso de los años como los auriculares circumaurales , supraaurales , intracanales y del tipo de botón , siendo fácil el acceso para las personas ,principalmente a los adolescentes .Se estima que el usar los auriculares en alto volumen no tienden dañar inmediatamente la capacidad auditiva, pero es probable que pueda relacionar con pérdidas auditivas en un futuro. No obstante, sigue un factor de riesgo año auditivo en la Salud Pública

Hoy en día para una persona diagnosticada de hipoacusia no existe cura, lo cual evitar estar expuesto al ruido es uno de los tratamientos más apropiados, con el beneficio que no tenga que agravarse con el tiempo .

El propósito de este estudio es evaluar a los alumnos mediante los exámenes (encuesta y audiometría) , para determinar la frecuencia hipoacusia en estudiantes del Quinto año de secundaria en los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo del segundo semestre del mes de Agosto -Diciembre en el año 2019 en relación al uso de auriculares , como un problema de salud social

## 1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

### 1. PÉRDIDA AUDITIVA (HIPOACUSIA):

Disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad. Es un problema de salud pública que altera la capacidad auditiva en las personas de todas las edades y estratos sociales, afectando su calidad de vida e interrelación. Se clasifica en grados según el nivel de pérdida auditiva y en tipos de hipoacusia según la curva audiométrica.(12)

### 2. HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO

Es la segunda causa de hipoacusia neurosensorial, después de la presbiacusia. La exposición a un ruido mayor de 85 dB daña a la cóclea de manera metabólica, más que mecánica, esta afectación ocurre sobre todo en las células ciliadas externas del órgano de Corti, las cuales atraviesan una cascada de eventos bioquímicos, pierden su rigidez y responden escasamente a los estímulos, y culminan con la muerte celular(8)

### 3. HIPERSENSIBILIDAD AUDITIVA (HIPERACUSIA)

Se entiende como una condición anormal en la que el individuo es intolerable a sonidos ambientales a partir de una determinada intensidad. Se quiere decir que se trata de un síntoma que está asociado al tinnitus (acúfeno) que implica una hipersensibilidad auditiva (13)

#### 4. TRAUMA ACÚSTICO

Se define como una lesión en el órgano auditivo provocado por la exposición de un ruido en cualquiera de sus formas, ya sea por vibraciones continuas o intermitentes, de gran intensidad y corta duración Se expresa de forma aguda o crónica(14)

#### 5. AUDIOMETRÍA

Se define como un examen que evalúa la eficiencia para oír los sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono) y con el volumen o fuerza (intensidad). Es decir, que determina la extensión y el grado de la pérdida auditiva(15)

#### 6. AUDIOMETRIA DE ALTAS FRECUENCIAS (AAF)

Es un método muy utilizado para investigar precozmente la pérdida auditiva inducida por ruido por lo cual es un predictor del daño posterior en el habla o en las frecuencias conversacionales. Se diferencia de la audiometría convencional que estudia la audición hasta 8 kHz mientras la audiometría de alta frecuencia de como aquella que estudia la audición hasta los 18-20 kHz(16)

## 7. OTOMISIONES ACÚSTICAS (OEA)

Se entiende como un estímulo acústico que activa al principal órgano auditivo, cóclea, quien se encargara de transmitir señales nerviosas al cerebro. La cóclea al recibir el estímulo emite ecos cocleares , que se generan específicamente en las células ciliadas externas ,pasan por el conducto auditivo externo , donde se pueden grabar y registrar con equipos especiales. Se utiliza como una herramienta para realizar el tamizaje auditivo universal en recién nacido y niños pequeños .(17)

## 8. REPRODUCTORES PORTÁTILES DE MÚSICA

Se define como dispositivos móviles que al usuario le permite poder escuchar música como entretenimiento en la vida cotidiana Estos dispositivos habitualmente usan baterías como fuente de alimentación. El sonido es emitido a través de altavoces o auriculares. Por tanto, se usan como medios de almacenamiento, tanto digitales como analógicos (18)



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ramírez-Pérez E. Gutiérrez-Farfán. En 2018, en un artículo titulado: **“VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE TAMIZAJE AUDITIVO ESCOLAR EN ADOLESCENTES USUARIOS DE REPRODUCTORES DE MÚSICA COMPRIMIDA”**. Se ensayaron usuarios escolares de REPRODUCTORES DE ARCHIVO DE MÚSICA COMPRIMIDA (RPAMC), que no tengan pérdida auditiva y ninguna patología en la audición. Se utilizó el CUESTIONARIO DE TAMIZAJE AUDITIVO ESCOLAR (CUTAE) y se ejecutó la audiometría. Se fijó la eficacia de apariencia (técnica Delphi), eficacia concurrente CUTAE-audiometría (correlación de Pearson) y eficacia predictiva (regresión múltiple) y la reproducibilidad (coeficiente correlación intraclass-CCI), consistencia interna (alfa de Cronbach) del cuestionario. Resultados: Se valoraron 66 % del sexo femenino de 59 adolescentes (118 oídos), con edad promedio de 13 años; 90 oídos con parámetros normales, 18 con umbral menor de 20 dB con morfología de trauma acústico (TA) en la frecuencia de 6 KHz y 10 con TA. El cuestionario tuvo CCI de 0.788, alfa de Cronbach de 0.807, correlación de Pearson de 0.290 a 0.368 ( $p < 0.05$ ); las variables predictivas fueron horas de uso del dispositivo, el conflicto para escuchar a las personas ( $p < 0.05$ ) y tipo de zumbido ( $p = 0.07$ ). Conclusiones : El validaje de este cuestionario representa propiedades clinimétricas que se establece como una tamizaje para el descubrimiento de audiciones alteradas en usuarios adolescentes RPAMC(19)

Castro A, Patricia; Drápela, Javiera B. En 2018 en un artículo titulado:” **HÁBITOS AUDITIVOS RECREACIONALES Y UMBRAL TONAL EN LA FRECUENCIA AUDIOMETRICA 6 000 HZ EN JÓVENES UNIVERSITARIOS**” El objetivo de este estudio es averiguar la correlación entre los hábitos auditivos recreacionales y el rendimiento audiométrico en la frecuencia 6.000 Hz en jóvenes universitarios. Se evaluaron 50 sujetos entre 18 y 26 años sin antecedentes otológicos. Se aplicó una audiometría tonal por vía aérea de 125 Hz a 8.000 Hz y un CUESTIONARIO DE HÁBITOS AUDITIVOS RECREACIONALES (CHAR) Resultados: El análisis audiométrico, determinó la existencia de escotoma en el umbral auditivo de la frecuencia 6.000 Hz en 52% de los sujetos evaluados. Además, se hallaron grupos con un umbral bajo y sobre 20 dB en dicha frecuencia, que eran diferencias estadísticamente significativas, relacionado con los años de exposición y volumen de uso del dispositivo. Conclusión: La exposición a ruido recreacional puede producir daño auditivo a temprana edad, generando la necesidad de planes para prevenir el daño prematuro de la audición en jóvenes.(20)

García O., María J. En 2017, en un artículo titulado: “**AUDIOMETRÍA DE ALTAS FRECUENCIAS: UTILIDAD EN EL DIAGNÓSTICO AUDIOLÓGICO DE LA HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDOS**”. El propósito de este artículo es establecer de altas frecuencias mediante la audiometría, para el pronóstico de pérdidas auditivas provocadas por sonidos .Se realizó un estudio transversal, analítico y observacional mediante encuestas , examen físico de Otorrinolaringología, audiometría de altas frecuencias y audiometría tonal liminar entre septiembre de 2013 hasta junio 2016 a 80 adolescentes en la Habana para representar el episodio de las pérdidas auditivas provocadas

por los sonidos y su correlación con los componentes que podrían producirlo. Resultados la audiometría tonal realizada a los 80 adolescentes fue normal y la audiometría de altas frecuencias comenzó a disminuir la audición a partir de 13 000 Hz donde se observó una hipoacusia neurosensorial en aumento hasta 90 dB en 20 000 Hz de frecuencia. Todos los adolescentes estudiados usan reproductores de música personal más de dos horas diarias. Conclusiones: considerar un método diagnóstico para la detección temprana de trastornos de audición, la audiometría de alta frecuencia en pacientes con riesgo a la exposición de sonidos, con el fin en que la exploración audiológica se convierta en una herramienta habitual. (21)

Ana Belva N.” En el 2017 en Perú, en su trabajo de: **“USO DE AURICULARES MÚSICALES Y EL CONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS EN LA SALUD EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA DE II Y III CICLO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA CHORRILLOS”** El propósito de este trabajo es establecer el uso de auriculares musicales y el conocimiento de los efectos en la salud en estudiantes de Enfermería de II y II ciclo. En un estudio descriptivo de corte transversal, cuantitativo, se realizó en una población de 60 estudiantes del II y III ciclo que reunieron criterios de inclusión y exclusión por tanto fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico, para obtener la información recolectada , se manejó una encuesta como instrumento para recolectar los datos ; Resultados: respecto a tiempo de uso de auriculares lo hacen inadecuadamente el 68% y adecuadamente el 32%, el 42% utilizan el tipo intracraneales, intraauricular 33%, los supra auriculares 25%. Conclusiones: los auriculares más utilizados son los de tipo intracraneales e intraauricular son los más utilizados siendo estos los más dañinos, por lo cual tienen efectos en la salud(9)

Erika R. En el 2016 en Perú, se encontró un estudio titulado: **“HIPOACUSIA ASOCIADA AL USO DE REPRODUCTORES PORTÁTILES DE MÚSICA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA”**, con el objetivo de este trabajo es establecer si existe relación entre la pérdida auditiva y el uso de reproductores portátiles de música en estudiantes de Medicina. Es un estudio retrospectivo, transversal, casos y controles y analítico, se evaluaron 96 estudiantes que se determinaron en dos grupos: usuarios con pérdida auditiva (casos) y usuarios que no tienen pérdida auditiva (controles), en quienes se encontró un hábito de utilizar estos dispositivos de audio .**RESULTADOS:** se obtuvieron en el sexo femenino un 60.5 % y del sexo masculino 39,5%; en edades entre 17 y 24 años; la pérdida auditiva fue demostrado en un 20.8%por medio de una audiometría , sin embargo los que no presentaron pérdida auditiva fueron un 79.2%. los que representaron pérdida auditiva fueron 20, usuarios de dispositivos de audio fueron 19 y los que no asumieron pérdida auditiva fueron 76, de los cuales 64 no fueron usuarios de estos reproductores. Conclusiones: la pérdida auditiva tiene relación con el uso frecuente de estos reproductores portátiles de música. Recomendaciones: se debe considerar que la utilización de estos dispositivos musicales, es una característica controlable para la población y sobre todo a los jóvenes ya que podría provocar consecuencias en el momento de realizar una actividad.(7)

Arpi Morocho, Juca Pañega J. En el 2016, en su trabajo titulado: **“USO DE AURICULARES Y SU REPERCUSIÓN EN LA AUDICIÓN EN ESTUDIANTES. UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCO FEBRES CORDERO. CUENCA”**, Es un estudio descriptivo. Se evaluaron por medio de encuestas y se recogían datos, que ya en el paquete estadístico SPSS V. 20 y Excel 2010 eran procesados y analizados en frecuencias y porcentajes. Resultados: se hallaron una población de género masculino de 63% y una población femenina de 37%. y para ambos géneros con porcentajes iguales se identificó que los estudiantes que utilizaban auriculares eran de 94,5% y en cambio los que no utilizaban eran de 5,5%. Los usuarios que escuchaban música con una intensidad moderada mediante auriculares eran de 41,5% y los que escuchaban con una intensidad alta eran de 41%. Los estudiantes que utilizaban auriculares para escuchar música por un tiempo de una hora o más por cinco días eran de 48%, los que presentaron acufenos fue de 48 % el total de participantes. Los estudiantes que reconocieron las repercusiones en la audición fueron de 57,5% y los que tienden conocimientos sobre las medidas preventivas ante el uso de estos auriculares fueron de 47%. Conclusiones: Los conocimientos sobre las medidas preventivas y la repercusión en la audición, no son tomados en consideración por muchos adolescentes y jóvenes , ya que el riesgo de usar diariamente, a intensidades altas por un tiempo aproximadamente 2 horas podrían repercutir en la audición (1)

Abdiel Gómez M. y José Reyes M. José. En 2015 en México, se realizó un estudio titulado: **“ESTUDIO DEL DAÑO AUDITIVO POR USO EXCESIVO DE AURICULARES”** .El objetivo de este trabajo es averiguar los daños en el oído interno por causas físicas al uso excesivo de estos dispositivos electrónicos de audio .Por medio de encuestas se recolecto datos sobre las personas que usaban auriculares , si presentaron molestias por un tiempo, prolongado ,por

cuantas horas tendían a usarlo , el nivel de intensidad que habitualmente los usaban y si eran conscientes los daños que podrían provocar al usarlo de forma inadecuada y por medio de las exposiciones de distintos materiales a diversos niveles de audio y la audiometría nos puede medir la capacidad auditiva de ambos oídos y observar las vibraciones de diversas Resultados: La población estudiada fueron de 94% que tendían el uso de estos reproductores móviles y lo utilizan en intervalos de 3 a 5 horas diariamente , mediante encuestas se llegó a la conclusión ,no solamente estar expuesto a tiempos prolongados sino también a volúmenes altos que podrían generar severos daños y que es realmente alarmante para la salud auditiva Conclusiones: se mostraron que los jóvenes tienden a hacer los más expuestos a estos dispositivos en la sociedad mexicana, por lo cual el fin de este trabajo es conocer los daños , reflexionar y tomar conciencia sobre los usos prolongados que podrían llegar a hacer un riesgo para la salud.(22)

Dávila K. “En el 2015 en Ecuador, se realizó un estudio con el propósito de conocer la **“ASOCIACIÓN DE PROBLEMAS AUDITIVOS AL USO DE AURICULARES EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”** Es un estudio correlacional de corte transversal, cuantitativo se evaluaron 55 estudiantes, se realizó una encuesta sobre las características de utilidad de los auriculares, y se efectuó un estudio de audiometría. Resultados , se concluyó que el género más afectado fueron las mujeres en un 55% refiriendo otalgia en un 62% más frecuente en este género ,entre los 22 a 23 años de edad , para los hombres entre el 17 a 19 años fueron los zumbidos los más frecuente en un 58% y mientras para las mujeres entre los 22 a 23 años , la pérdida auditiva subjetiva era la más frecuente ,y esto debido según la intensidad de volumen que usaban en un 48 % y los que usaban del 50 % de la capacidad y para el tiempo

de uso fue 54 % en 2 años aproximadamente Conclusión: Existe correlación el uso de auriculares por un tiempo de prologando de 2 años o más y el uso de volumen a mayor del 50% de la capacidad , presentando otalgia , zumbido e pérdida auditiva subjetiva , que predomina más en el sexo femenino entre los 22 a 23 años de edad.”(23)

Michelle F. Herrera “En Ecuador, se realizó un estudio con el tema: **HIPOACUSIA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR MATRICULADOS EN EL PERÍODO SEGUNDO SEMESTRE 2013– 2014 EN RELACIÓN CON SUS HÁBITOS**. Es un estudio es de tipo descriptivo, transversal, observacional. Se escogieron alumnos de octavo de nivel y en quienes se les hizo un cuestionario sobre los factores de riesgo (exposiciones con música en nivel altos en diferentes actividades) para el problema auditivo y sobre los hábitos durante la vida diaria mediante encuestas. Luego se le efectuó una audiometría tonal y una otoscopia, lo cual determino un grupo de 80 alumnos (38 mujeres y 42 hombres) entre los 19 a 26 años (media  $22,11 \pm 1,29$  años). Según los criterios de la (OMS) ninguno estableció pérdida auditiva, no obstante, se presentaron 12 casos (15%) de algún tipo de pérdida auditiva (LFHL/HFHL), siendo mayor prevalencia las altas frecuencias (13,75%) que en las bajas (1,25%)..En su totalidad las audiometrías alteradas fueron unilaterales (NITS 94,12% unilaterales, 5,88% bilaterales LFHL 100% unilaterales; HFHL 81,81% unilaterales, 18,18% bilaterales). Para la pérdida auditiva han sido demostrado por evaluaciones audiométricasn como confiable en varios estudios. En usuarios con comportamientos auditivos ,que están expuestos a niveles altos , pueden causar problemas en la audición (24)

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA AUDICIÓN

#### 2.2.1.1 Anatomía

- **El oído externo**

El oído externo está conformado por la oreja, el pabellón auricular y conducto auditivo externo. El conducto auditivo externo está compuesta de una porción cartilaginosa (1/3) y una porción ósea (2/3) cubiertos por piel de forma de "S" itálica con la longitud de 2,5 cm que va desde el meato auditivo externo hasta la membrana. Las glándulas sebáceas que recubren y secretan cera y cerumen, protegen las partes internas del aparato auditivo. Las ondas sonoras son captadas por la oreja que actúa como receptor, conduciendo desde el conducto auditivo externo hacia la membrana timpánica. (Véase figura 1)



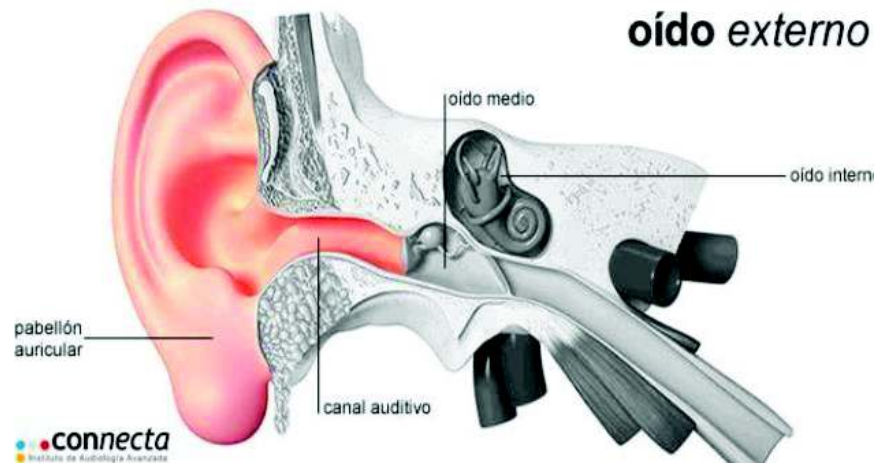


FIGURA 1: OÍDO EXTERNO

**Fuente:** Velarde R, Claudia S, Cornejo S. Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de construcción civil de la constructora Inarco del Centro Comercial Real Plaza de Huancayo [Tesis de Licenciatura]. [Huancayo - Perú]: Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad de Enfer

- **El oído medio**

El oído medio se encuentra entre el oído interno y el oído externo. Conformado por la caja timpánica, llena de aire y por el sistema de huesecillos que comprenden al martillo, yunque y el estribo, que conectan a la membrana timpánica con la ventana oval (interna). La membrana timpánica recolecta y transmite la energía al sistema de huesecillos del oído medio. La trompa de Eustaquio, de aproximadamente 1 mm de ancho y 35 mm de largo conecta el oído medio con la nasofaringe y su función es igualar la presión del oído medio con la de la atmósfera. (25) (Véase figura 2)



FIGURA 2:OIDO MEDIO

**Fuente:** Oído medio [Internet]. musiki. 2016 [citado 7 de junio de 2019]. Disponible en: [http://musiki.org.ar/O%C3%ADdo\\_medi](http://musiki.org.ar/O%C3%ADdo_medi)

- **El oído interno**

El oído interno es la parte donde se ubica principalmente el órgano de la audición y el equilibrio. (26)

Situado en el espesor del peñasco, se compone del laberinto óseo y membranoso, el laberinto membranoso contiene un líquido llamado endolinfa y está suspendido dentro del laberinto óseo, que contiene un líquido llamado perilinfa. El espacio que separa el laberinto óseo del membranoso se llama espacio perilinfático. Compuesto de la cóclea y

el aparato vestibular, el órgano cócleo vestibular, encargado de la audición y equilibrio

Es donde se encuentra la cóclea, el cual está compuesto de dos vueltas y media y contiene una membrana semi elástica denominada membrana basilar, capaz de vibrar en respuesta a las vibraciones de los huesecillos recibidas a través de la ventana oval. Lo más sobresaliente de esta membrana es que se comporta como un analizador de espectro, ya que para cada frecuencia su máxima amplitud de vibración se verifica a una determinada distancia medida desde la ventana oval. sonidos graves producen igual respuesta en el punto más alejado mientras .Los sonidos agudos hacen vibrar intensamente las partes cercanas a la ventana oval. (27)(Véase figura 3)

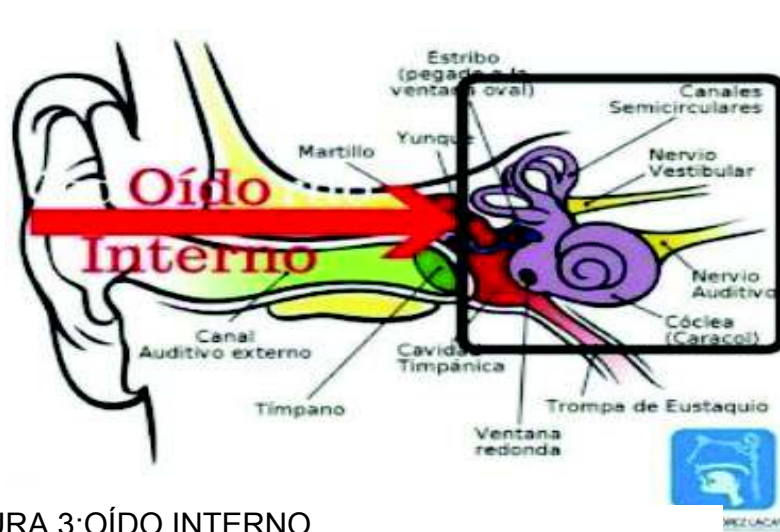


FIGURA 3:OÍDO INTERNO

**Fuente:** López O. Oído Interno [Internet]. Dr. Oscar López - Otorrinolaringólogo. 2017 [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.doctoroscarlopez.com/tu-perdida-auditiva/oido-interno/>(28)

- **La cóclea**

La cóclea o caracol se encuentra tonotópicamente organizada, es un conducto enrollado con dos vueltas y media sobre el centro del hueso esponjoso llamado columela o modiolo, donde se inserta el ganglio espiral (29)

Es una estructura espiral que gira sobre un eje óseo (como la concha de un caracol). El eje óseo es llamado también como modiolo o columelar. En el ganglio espiral(o de Corti), se encuentra dentro del modiolo que es un conjunto de neuronas (dendritas) inervan al órgano de Corti, mientras que sus axones viajan hacia el sistema nervioso central.(Véase figura 4)

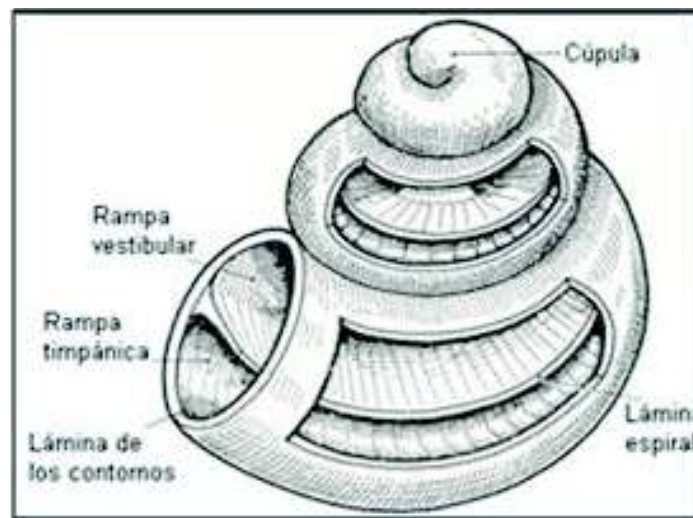


FIGURA 4:MODIOLO DE LA CÓCLEA

**Fuente** :Anatomía oído: Oído Interno [Internet]. Anatomía oído. 2013 [citado 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://audiologiaacademica.blogspot.com/2013/11/anatomia-oido-oido-interno.html> (29)

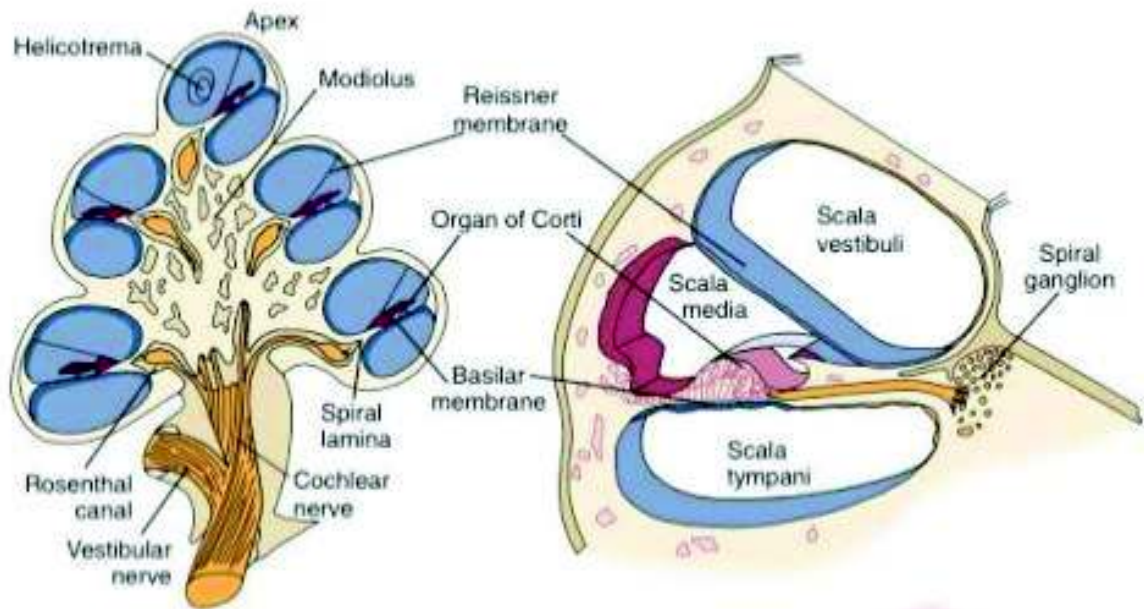


FIGURA 5: ESTRUCTURA DE LA CÓCLEA

Fuente :Jose Cortes. Anatomia oido, Clase de Otorrinolaringología [Internet]. Health & Medicine presentado en; 17:09:37 UTC [citado 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.slideshare.net/josematemate/anatomia-oido-clase-de-otorrinolaringologa\(30\)](https://www.slideshare.net/josematemate/anatomia-oido-clase-de-otorrinolaringologa(30))

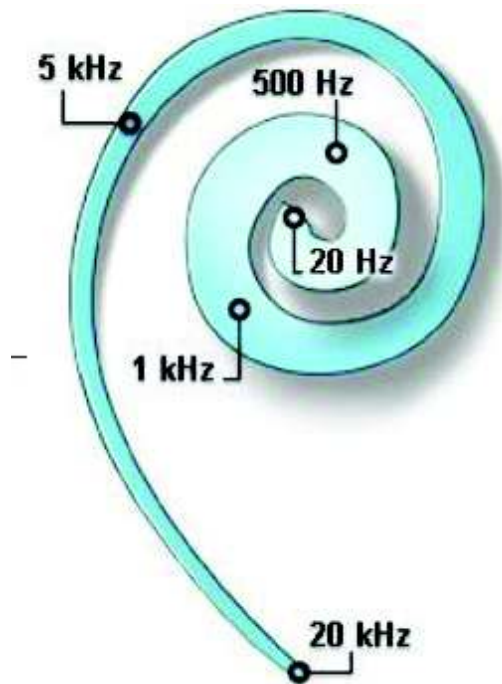


FIGURA 6: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS A LO LARGO DE LA MEMBRANA BASILAR DE LA CÓCLEA HUMANA: TONOTOPIA PASIVA

Fuente : Funcionamiento de la cóclea [Internet]. [citado 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cochlea.eu/es> (31)

- **El órgano de Corti**

Alfonso Corti uno de los primeros anatomistas que realizó el descubrimiento sobre el órgano de Corti, haciendo una descripción detallada como el órgano sensorial de la cóclea. Compuesta por células ciliadas o células sensoriales que están conectadas por estructuras anexas y fibras nerviosas (Véase figura 4)

La célula ciliada del órgano de Corti, que es sobre la cual va actuar el sonido, como todas las células del organismo, es un auténtico laboratorio en donde se producen una serie de reacciones químicas, de carácter anabólico y catabólico. Actualmente, no se conocen bien, ni los fenómenos metabólicos que tienen lugar en el seno de la célula ciliada en actividad como elemento vivo y primera unidad estructural, ni los fenómenos específicamente relacionados con la función auditiva.

No podemos olvidar que la célula sensorial del órgano de Corti es una célula nerviosa y como tal, incapaz de regeneración

El soporte del órgano de Corti lo constituyen fundamentalmente: las células de los pilares, las células de soporte internas y las células de Deiters. (32)



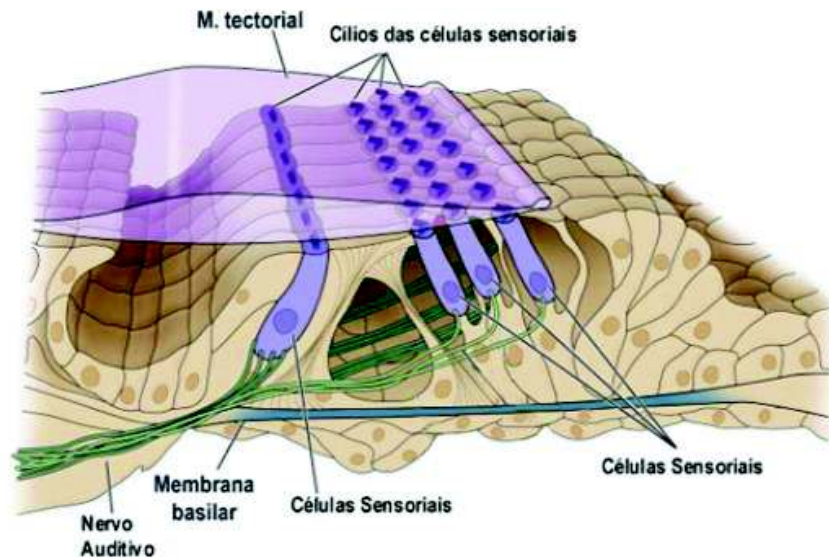


FIGURA 7:ORGANO DE CORTI

Fuente :Palomeque V. Juan Miguel;Efectividad de la implantación coclear en pacientes con malformaciones óseas del oído interno; [ Tesis Doctoral]: [España]; Universida de Granada - Facultad de Medicina ;2017 [Internet]. [citado 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://hera.ugr.es/tesisugr/26758155.pd\(33\)](https://hera.ugr.es/tesisugr/26758155.pd(33))

- **Células ciliadas**

Se ubican en el órgano de Corti que se asienta sobre la membrana basilar. Alberga unas 15.000 células ciliadas en el humano, y actúan como receptores que son sensibles a sonidos dentro de una gama de frecuencias de unas decenas de Hertz (Hz.) hasta unos 20 KHz. Se dividen en dos grupos, células ciliadas externas y células ciliadas internas:



- Las células ciliadas externas (CCE) , se sitúan en la región externa del órgano de Corti, son células cilíndricas y alargadas con el núcleo en su parte basal, son aproximadamente de 12.000 a 18.000, se disponen en tres a cinco hileras y reciben el mayor contingente de inervación eferente. Entre sus funciones encontramos que disminuyen el umbral de descarga , permiten la estimulación de zonas específicas cocleares y regulan la respuesta de las células ciliadas externas
- Las células ciliadas internas (CCI), se sitúan en la región interna del órgano de Corti, son células con cuerpo globuloso, sus estereocilios están ordenados linealmente, su núcleo se encuentra al centro de la célula, son aproximadamente 3500 a 6000 células que se disponen en una sola hilera. Poseen selectividad frecuencial, la cual, depende de su posición en la membrana basilar. Reciben la mayor parte de inervación aferente.

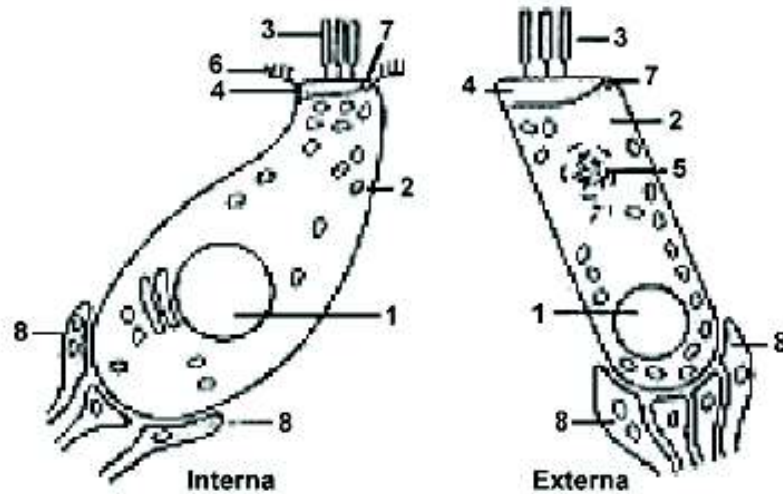


FIGURA 8: CÉLULAS INTERNAS Y CÉLULAS EXTERNAS

Fuente: Silva S. Karin; Características audiológicas en trabajadores de una fábrica de textil de la Ciudad de Santiago; [ Tesis de Magister en Audiología]; Santiago -Chile; Universidad Andrés Bello – Facultad de Ciencias de la Rehabilitación – Escuela de Fonoaudiología; 2013 [Internet]. [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva\\_KA\\_Caracter%C3%A1sticas%20audiol%C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de\\_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=1](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva_KA_Caracter%C3%A1sticas%20audiol%C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=1) (34)

### 2.2.1.2 Fisiología

El ser humano tiene la capacidad de interpretar, analizar e integrar, mediante el complejo proceso de la audición, señales acústicas que llegan al medio externo para el desarrollo del lenguaje. (35)

La fisiología de la audición se da por tres mecanismos que son la captación y procesamiento mecánico de las sondas sonoras, la conversión de la señal acústica en impulsos nerviosos y de estos impulsos hasta centros sensorial es del cerebro para el procesamiento de la información.

El oído externo tiene como función: transmisión del sonido y modifica la percepción del campo sonoro al amplificar ciertas frecuencias.

El oído medio tiene doble función: transmisión y amplificación de la señal , para vencer la mayor resistencia de los medios líquidos del oído , que se ejerce principalmente por los músculos del mismo, cuya contracción del musculo del martillo y estapedio permitirán que incremente la rigidez de la cadena osicular. El músculo del estribo se centra en respuesta a los sonidos de intensidad superior a 80 dB y constituye el reflejo estapedial lo que proporciona protección a la membrana timpánica e oído interno.

En el odio interno funciona como transducción, conversión de la energía mecánica en impulsos eléctricos. Las vibraciones que vienen del oído externo y medio producen ondulaciones en el líquido dentro de la cóclea lo que ocasiona el movimiento de las células ciliadas de arriba y abajo haciendo que los estéreo cilios choquen con la membrana tectoria y pasen hacia los canales que conectan con las fibras nerviosas del nervio coclear por impulsos nerviosos que llegaran hasta el tronco del encéfalo y posteriormente a la corteza auditiva. (36)

## 2.2.2 SONIDO

### 2.2.2.1 Definición de sonido

El sonido es un tipo de onda que tiende a propagarse principalmente en presencia de un medio. Una onda es una perturbación que se propaga o avanza en un medio vacío.

Fisiológicamente es una sensación auditiva producida por una onda, que propaga a una velocidad característica a través de un medio elástico (sólido, líquido, aire)

Sin embargo, no todas las sensaciones auditivas son causadas por ondas sonoras. Las ondas longitudinales son desplazadas a través del sonido. La capacidad auditiva del ser humano tienden a captar ondas en un rango de frecuencia desde los 20 a los 20.000 Hz .Una persona como otra varia este rango por lo cual la longevidad tiende a reducirse (14)

### 2.2.2.2 Física de sonido

Frecuencia: Es el número de repeticiones de un suceso periódico o cualquier fenómeno en una unidad de tiempo(s), se mide en Hertzios (Hz).

$$f = 1/T$$

donde T es el periodo de la señal

Periodo: Es el tiempo transcurrido en realizar un ciclo o una vibración completa. Se mide en segundos (s).

$$T = 1/f$$

Amplitud:

Es el valor máximo de una propagación de onda asociada al sobre presión

Longitud de onda: Es el tiempo(periodo) que recorre una distancia una onda sonora

Velocidad del sonido: La velocidad con la que se desplazan los sonidos se llama velocidad de propagación del sonido (37)

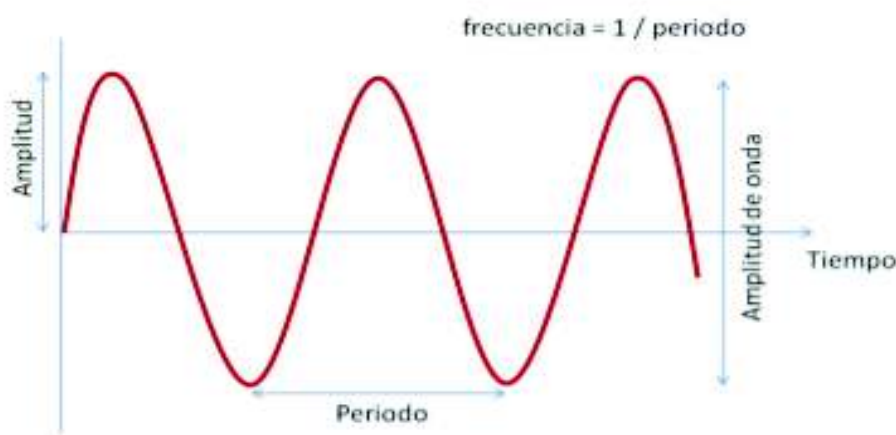


FIGURA 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y PARÁMETROS QUE DEFINE LA ONDA SONORA

Fuente: Rodríguez T. Determinación de los umbrales de audición en la población española [Tesis de Doctoral]. [Madrid - España]: Universidad Autónoma de Madrid -Facultad de Medicina - Departamento de Cirugía -Otorrinolaringología; 2015. (37)



FIGURA 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y PARÁMETROS QUE DEFINE LA ONDA SONORA

Fuente: Rodríguez T. Determinación de los umbrales de audición en la población española [Tesis de Doctoral]. [Madrid - España]: Universidad Autónoma de Madrid -Facultad de Medicina - Departamento de Cirugía -Otorrinolaringología; 2015. (37)

### 2.2.2.3 Cualidades del sonido

- Atenuación del sonido

La atenuación se mide en decibeles y en porcentajes, se expresa como la reducción del nivel de la energía de vibración, cuando traspasa una estructura, o los niveles de una señal, cuando traspasa un elemento del circuito

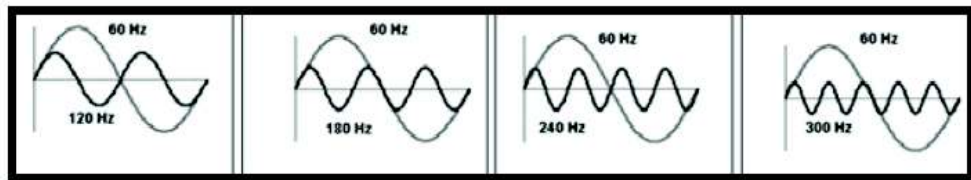


FIGURA 10: ATENUACIÓN EN FUNCIÓN A LA FRECUENCIA

Fuente: Pineda R. García, Martínez B. Erwin; Aislamiento, Acondicionamiento y Refuerzo Sonoro del Auditorio Telmex Universidad; [Tesis de Pregrado]; [México]; Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional “Adolfo López Mateos “; agosto 2016 [Internet]. [citado 10 de junio de 2019]. Disponible en: [https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18557/tesis\\_MGP\\_EJMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18557/tesis_MGP_EJMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Absorción del sonido

Se dice que una parte de la energía es convertida en calor siempre cuando transite a través del medio, y esto es debido a que la velocidad o presión se reduzca al ascender la distancia al foco sonoro. Por tanto, a mayor medida que baje la frecuencia será amortiguado por los sonidos de alta frecuencia (38)

#### 2.2.2.4 Fuentes de sonido

En la Figura 11 se enumeran algunos ejemplos de fuentes de sonido con su respectiva intensidad.

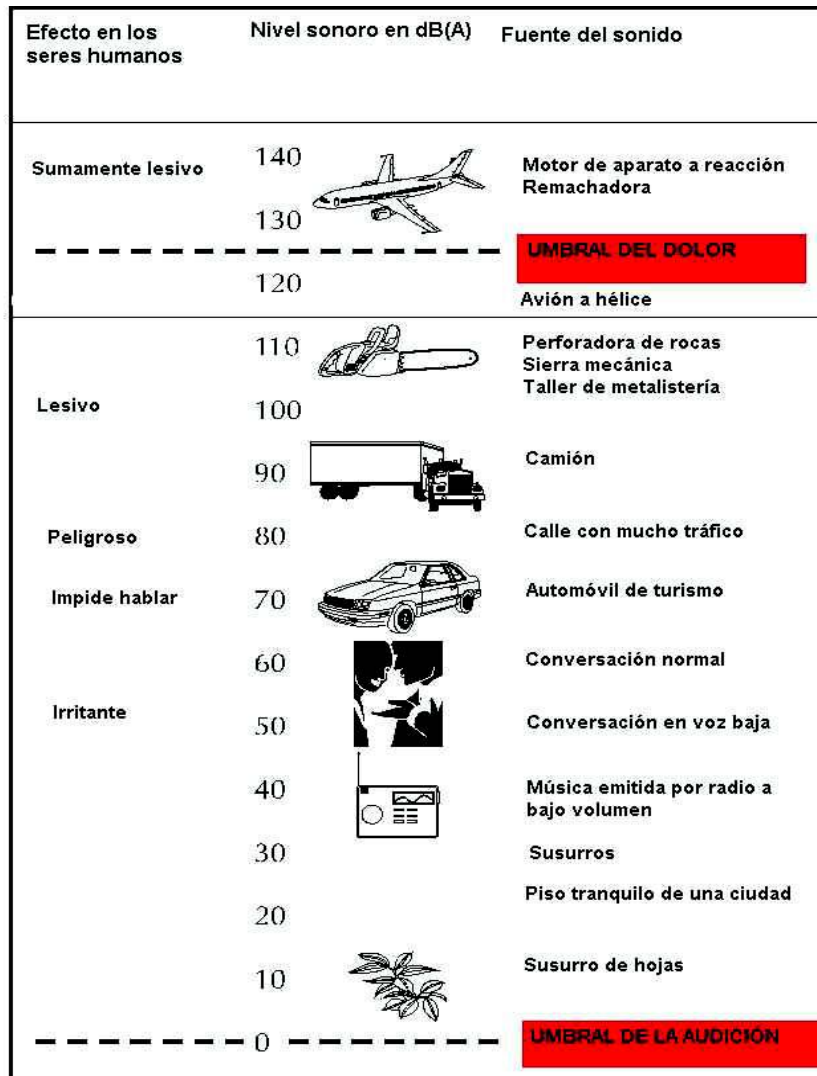


FIGURA 11: SONIDOS Y SUS NIVELES DE INTENSIDAD

**Fuente:** Los Riesgos Físicos - El Ruido [Internet]. FOLlow me. 2016 [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: <http://follow-me-escolesnuria.blogspot.com/2016/04/los-riesgos-fisicos-el-ruido.html>



#### 2.2.2.5 Decibeles de sonido

El decibel es una unidad que recibe su nombre por Graham Bell, el inventor del teléfono; su escala logarítmica es apropiada para presentar el espectro aditivo del ser humano. Un bell(B) es 10 veces un decibel. El decibel (dB) es una unidad que permite medir magnitudes físicas y principalmente la intensidad del sonido. Para el ser humano el menor sonido audible es de 0 dB SPL (umbral de audición); no es un valor absoluto, su valor relativo es 20 dB (27); 40 a 60 dB es habla normal, entre 110 y 120 dB hablamos de un concierto de rock y que al frente de los parlantes puede ser hasta de 140 dB y 110 dB con los auriculares de salida. La introducción del decibel (dB) permitió reglar y standarizar la exploración auditiva. (39)

#### 2.2.3 RUIDO

##### 2.2.3.1 Definición

El ruido se entiende como una sensación sonora desagradable que interfiere en la recepción del sonido. Sin embargo es importante conocer que el oído ser humano no llegan a hacer captados por todos los sonidos (40)

Podríamos pues definirlo como “toda sensación auditiva desagradable o molestia”, con niveles no necesariamente altos, que podría ser potencialmente peligroso para la audición y el bienestar del individuo.

Bajo el punto de vista físico puro , el ruido sería aquel sonido que tiene un carácter aleatorio sin componente definidos .En el sonido propiamente dicho

la vibración se repite periódicamente mientras que ello no ocurre en el ruido.(41)

La contaminación acústica ambiental producido por el ruido afecta la calidad de vida de las personas a nivel mundial. (42)

En 1981, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), introdujo una regulación que requiere que los empleadores implementen un programa de conservación auditiva para los trabajadores expuestos a un nivel de ruido promedio de 85 decibelios o más durante un turno de 8 horas.

Cuando se trabaja para garantizar el cumplimiento de las regulaciones de OSHA en sus sitios de trabajo, el monitoreo del nivel de ruido proporciona una visión precisa del entorno de los trabajadores, identificando dónde están las áreas problemáticas. Y hacerlo mediante el uso de recursos externos mantiene bajo el tiempo de la empresa y la carga de costos.

<b>Time to Reach 100% dose rate</b>	<b>OSHA PEL (5 decibel exchange rate)</b>	<b>NIOSH REL (3 decibel exchange rate)</b>
8 hours	90 decibels	85 decibels
4 hours	95 decibels	88 decibels
2 hours	100 decibels	91 decibels
1 hour	105 decibels	94 decibels
30 minutes	110 decibels	97 decibels
15 minutes	115 decibels	100 decibels

FIGURA 12:FIGURA 12:OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA)

Fuente: The Jobsite's Invisible Injury [Internet]. Construction Business Owner Magazine. 2019 [citado 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.constructionbusinessowner.com/safety/jobsite%E2%80%99s-invisible-injury> (43)

### 2.2.3.2 Tipos de Ruido

- **Ruido continuo:**

Es cuando el espectro de frecuencias y los niveles de presión acústica varían en función del tiempo en pequeños márgenes. Puede ser causado por máquinas con cargas estables como bombas de agua o motores eléctricos que crean el ruido ambiental de fondo.

- **Ruido fluctuante:**

La repetición del ruido en función puede ser periódico o no y que en forma aleatoria varía en función del tiempo en un margen de menos a más.

- **Ruido transitorio:**

Comprende de un nivel sonoro que comienza y termina dentro de un tiempo más o menos largo. Ejemplo, el paso de un avión o tren.

- **Ruido de impacto:**

Se entiende como el ruido con una intensidad que aumenta de forma brusca y es de corta duración, ejemplo, como el disparo de una pistola. Además, la duración es breve, suele ser bastante molesto y es un caso especial del ruido transitorio. (44)

### 2.2.3.3 Contaminación Acústica y Salud Humana

La contaminación acústica se entiende como el exceso de sonido que afecta las condiciones normales del medio en una zona determinada. Por lo que se diferencia de otros contaminantes por ser el contaminante más barato de producir y necesitar una mínima energía para ser emitido. Es complejo de cuantificar y medir. No tiene un efecto acumulativo en el medio, no deja residuos, pero puede tener un efecto acumulativo en el hombre.. El daño de las células ciliadas puede ser provocado por vibraciones de ondas mayores. Los sonidos intensos producen ondas mayores que los menos intensos. A menudo el daño es temporal y se remedia naturalmente después de unos minutos o días

El zumbido del oído o tinnitus es un síntoma común de daño temporal que se presenta luego de exponerse a niveles altos de sonidos como por ejemplo asistir a un concierto de música fuerte, no obstante, si la exposición es frecuente, el daño podría resultar permanente debido a que células ciliadas como toda células nerviosas no son reemplazadas por otras células ciliadas, lo cual que limita la capacidad auditiva para repararse así misma.  
(41)(Véase la figura 13)

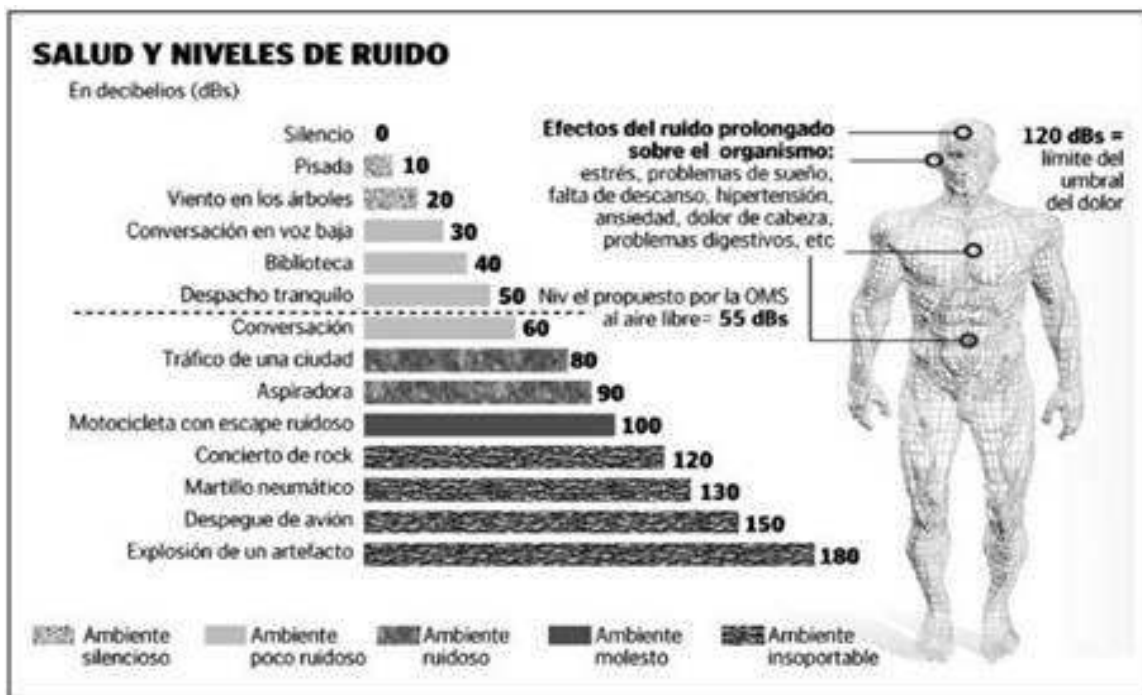


FIGURA 13: NIVELES SONOROS Y RESPUESTA HUMANA

Fuente: Moreno Ceja F, Orozco Medina MG, Zumaya Leal M del R, Moreno Ceja F, Orozco Medina MG, Zumaya Leal M del R. Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. Investig Bibl. agosto de 2015;29(66):197-224 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2015000200197](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2015000200197) (45)

#### 2.2.3.4 Efectos del ruido sobre la salud

- **Malestar**

La causa inmediata de molestias, quejas y el efecto más común del ruido sobre la población. La interferencia en el reposo o con una actividad en curso no solo proviene de la sensación de malestar, sino de otras sensaciones, muy intensas, menos definidas, pero podría ser perturbador para el ser humano

- **Interferencia con la Comunicación:**

Según la (OMS) los efectos identificados sobre el ruido en las interferencias en la comunicación oral son superiores a 35 dB. Una conversación moderada que es generada por el nivel de presión sonora de 50 dB(A) y 55 dB(A), a un metro del locutor y 75 dB(A) u 80 dB(A) se puede alcanzar hablando a gritos. Un mensaje oral que posee una inteligibilidad del 80% se pretende que esté por encima en alrededor de 12 dBA al ruido de fondo (Meyer Sound 2006). Sin embargo, las dificultades en la comunicación oral son provocados por niveles superiores a 40 dB(A) en un ruido de fondo, que, elevando el tono de voz, sólo podrían resolverse, parcialmente. La conversación se torna extremadamente difícil a partir de 65 dB(A) de ruido

- **Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento**

Se dice que la realización de una tarea o actividad requiere la utilización de señales acústicas. El ruido de fondo puede interferir con la percepción y enmascarar estas señales. Un ruido repentino provocará distracciones que disminuyen el rendimiento de muchos trabajos, particularmente aquellos que demanden un cierto nivel de concentración. La realización de tareas estarán afectadas, reduciendo la calidad y cantidad del producto apareciendo errores. Este efecto puede ser causado por accidentes tanto de tránsito como laborales. Las consecuencias serán duraderas en ciertos casos, por ejemplo, los niños sometidos a niveles altos de ruido durante su edad escolar tienden a alcanzar grados inferiores de dominio de la lectura y sólo aprenden a leer con mayor dificultad.

- **Trastornos del Sueño**

Los efectos del ruido sobre el sueño se pueden clasificar en tres grupos, según el momento de aparición: las alteraciones primarias del sueño, son las interferencias sobre el mecanismo normal del sueño en conflicto para su inicio, interrupciones y afectaciones en el patrón o intensidad del sueño que son provocados por el mismo ruido. El aumento de ritmo cardíaco, aumento de la presión arterial, arritmia, vasoconstricción, cambios en la frecuencia respiratoria y movimientos corporales son otros efectos primarios de naturaleza vegetativa que se presentan al exposición de ruido durante el sueño.

Las alteraciones secundarias del sueño, así como la fatiga, disminución en la calidad de sueño, el comportamiento alteraciones del bienestar ,de la actividad general y modificaciones del carácter son efectos que ocurren en la mañana o el día después a la exposición del ruido durante el sueño. La existencia de los efectos de largo plazo, son menos conocidos, se pueden presentar en periodos largos durante el sueño a la exposición del ruido. Las enfermedades funcionales aparecen gracias a las alteraciones por el efecto del ruido y que llegar a presentarse como enfermedades irreversibles y progresivas

- **Pérdida de Capacidad Auditiva**

Los efectos del ruido más conocidos en salud humana provocan las pérdidas de audición. El taponamiento de oídos o sordera es una sensación que la persona experimenta después de estar expuesto a elevados niveles sonoros: por ejemplo, la salida a la discoteca o un espectáculo deportivo. Sin embargo, en algunas horas la capacidad auditiva normal se recupera y esa sensación de ruido desaparece en poco tiempo. “El desplazamiento temporal del umbral auditivo “es totalmente reversible en poco tiempo .Sin embargo, la exposición sostenida o frecuente provoca daños reversibles y progresivos .



- **El Estrés y sus manifestaciones y Consecuencias**

Los factores agresivos psíquico, físico y social ante una reacción inespecífica se le denomina estrés. En primer lugar, el organismo tiende a defenderse ante ciertas amenazas como respuesta fisiológica normal. Los mecanismos normales de respuesta tiende agotarse si esta reacción se repite o resulta sistemáticamente inefectiva, provocando un desequilibrio , con el tiempo , pueden presentarse alteraciones en la salud en diferentes formas (4)

#### 2.2.4 PÉRDIDA AUDITIVA O HIPOACUSIA

##### 2.2.4.1 Definición

La pérdida parcial o total de la capacidad de captar y/o discriminar sonidos en uno o ambos oídos a eso se le denomina **hipoacusia**. En general es la reducción de percibir o captar el sonido en el sistema auditivo. Se pueden clasificar las hipoacusias según las diferentes características : períodos del desarrollo del lenguaje , mecanismo afectado , período de adquisición , grado severidad entre otras.(46)

La hipoacusia es un problema de salud pública que altera la capacidad auditiva en las personas de todas las edades y estratos sociales, afectando a la calidad de vida, particularmente al desarrollo del lenguaje oral (comunicación) dificultando principalmente al ámbito académico. El bajo rendimiento

académico a nivel mundial puede ser provocado por el factor hipoacusia, que en su mayoría , no están diagnosticadas apropiadamente.(47)

Según “ La **Prevalencia y causas de hipoacusia en una muestra de escolares de la zona sur de Santiago-2015** ,la hipoacusia es una entidad tratable, aun en casos de hipoacusia severa a profunda.Los mejores resultados se obtienen mediante la rehabilitación precoz, admitiendo incluso la normalidad en el desarrollo del lenguaje. Después de 2 ó 3 años que se produce la hipoacusia, los niños han adquirido experiencia con los sonidos y adiestramiento en el lenguaje oral, desarrollando habilidades lingüísticas, requiriendo lograr un sistema lingüístico organizado debido una estructuración aun débil. Por este motivo optimizar las posibilidades de tratamiento de manera que se logre la detección relevante de hipoacusia.(48)

#### 2.2.4.2 Epidemiología

La Organización del Mundial de la Salud (OMS), se estima que 360 millones de personas en el mundo viven con algún tipo de discapacidad provocada por la hipoacusia, siendo el 91 % de los adultos y 56 % en hombres En la población mundial esto represento el 5.3% .Sin embargo ,la población adulta con hipoacusia se encuentra en un 15% en cualquier rango, donde la población mayor de 65 años se eleva a un tercio de esto .En el período 2010-2020, entre 18% a 50% comprende el porcentaje de crecimiento en el número de personas de 65 a más en todas las regiones del mundo.

Según La Organización Panamericana de Salud (OPS), La prevalencia de hipoacusia oscilan un 60% en las personas mayores de 85 años y un 30 % en los mayores de 65 años. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2009 - 2010 , las personas de 65 años o más se estima la prevalencia en 52.4% en

los adultos mayores chilenos , según la Encuesta Nacional de Salud 2003 , los mayores de 80 años se elevan hasta 91.1%, no obstante, no se realizaron exámenes auditivos , por lo cual no fue posible la información de ese grupo etáreo .(49)

### 2.2.4.3 Clasificación

#### 2.2.4.3.1 Según la localización de la lesión:

2.2.4.3.1.1 De conducción o transmisión: Son anomalías en el tímpano u oído medio y conducto auditivo externo (CAE) provocan alteraciones que restringe la llegada del sonido al oído interno

2.2.4.3.1.2 De percepción o neurosensorial: Son irreversibles que involucra lesiones en el oído interno, en el nervio auditivo (VIII par) o porción coclear con conservación de la función conductora .

2.2.4.3.1.3 Mixtas: cuando los mecanismos de transmisión están alterados (50)

#### 2.2.4.3.2 Según el momento de la aparición:

##### 2.2.4.3.2.1 Hipoacusia prelingual o prelocutiva

Se produce previo al desarrollo del lenguaje, 0- 2 años y, tanto para perinatal, prenatal y postnatal.

#### 2.2.4.3.2.2 Hipoacusia perilingual o perilocutiva:

Ocurre durante la etapa en que se logra el desarrollo el lenguaje, entre los 2-5 años

#### 2.2.4.3.2.3 Hipoacusia postlingual o postlocutiva:

Ocurre después que haya logrado el desarrollo del lenguaje(51)

#### 2.2.4.3.3 Según el grado de pérdida

##### 2.2.4.3.3.1 Hipoacusia leve

No existe afectación significativa en la percepción y desarrollo del lenguaje se sitúan entre los 21 y 40 dB de los umbrales auditivos

##### 2.2.4.3.3.2 Hipoacusia moderada

Se sitúan entre los 41 y 70 dB , donde existe ya dificultad en la percepción de la palabra hablada, tanto el desarrollo y la comprensión en el lenguaje se ve alterado. En estos casos requiere el uso de la prótesis auditiva,

##### 2.2.4.3.3.3 Hipoacusia severa

Se estima la severidad de la pérdida de audición, salvo cuando se aumenta mucho la intensidad, el individuo no oye la voz, es indispensable el apoyo logopédico para el desarrollo del lenguaje y la

utilidad de los audiófonos en varias personas que se apoyan en la lectura labio-facial, se sitúan entre los 71 y 90 dB

#### 2.2.4.3.3.4 Hipoacusia profunda

En este grado , las personas presentan alteraciones en sus funciones de orientación, estructuración temporo - espacial, desarrollo social e intelectual y de alerta; el lenguaje oral no es detectado; la prótesis auditiva no brinda mucha ayuda para la persona; se sitúan por encima de los 91 dB.

#### 2.2.5 ALTERACIONES AUDITIVAS POR RUIDO

Es la destrucción parcial o total de las células del oído interno que son provocados por el exceso exposición al ruido. La duración de frecuencia, tono, intensidad y tiempo de exposición del ruido ,son dependientes de las características del estímulo; no obstante, las alteraciones de la función auditiva se manifiestan en cualquiera que sea el daño irreversible o reversible

El ruido que provoca la pérdida auditiva clasifica en:

- trauma acústico
- hipoacusia neurosensorial inducida por ruido(52)

### 2.2.6 TRAUMA ACÚSTICO

El trauma acústico es un daño del sistema auditivo causado por un ruido muy intenso en el oído interno. La hipoacusia sensorial es provocada frecuentemente por el trauma acústico. Una explosión cerca al pabellón auricular podría dañar el mecanismo auditivo, como ruidos altos a una exposición prolongada (el uso habitual de maquinaria o el disparo de una arma de fuego) (53)

Los impactos sonoros persistentes pueden provocar traumatismo acústico así como ruidos fuertes y constantes , explosiones o producidos por maquinaria pesada .Los traumatismos que provocan daños específicos en las diferentes estructuras del oído, de manera que la fisiopatología del trauma acústico se modificará al igual que su tratamiento.

En la fisiopatología del trauma acústico, dependiendo de la magnitud de la presión acústica, podemos encontrar ruptura del tímpano , destrucción parcial o total de la membrana de Reissner.o de la membrana basilar y luxación en las articulaciones de la cadena osicular (52)

Según la clasificación de Klockhoff , el trauma acústico es la pérdida de la audición cuando las frecuencias afectadas no están incluidas la zona conversacional.

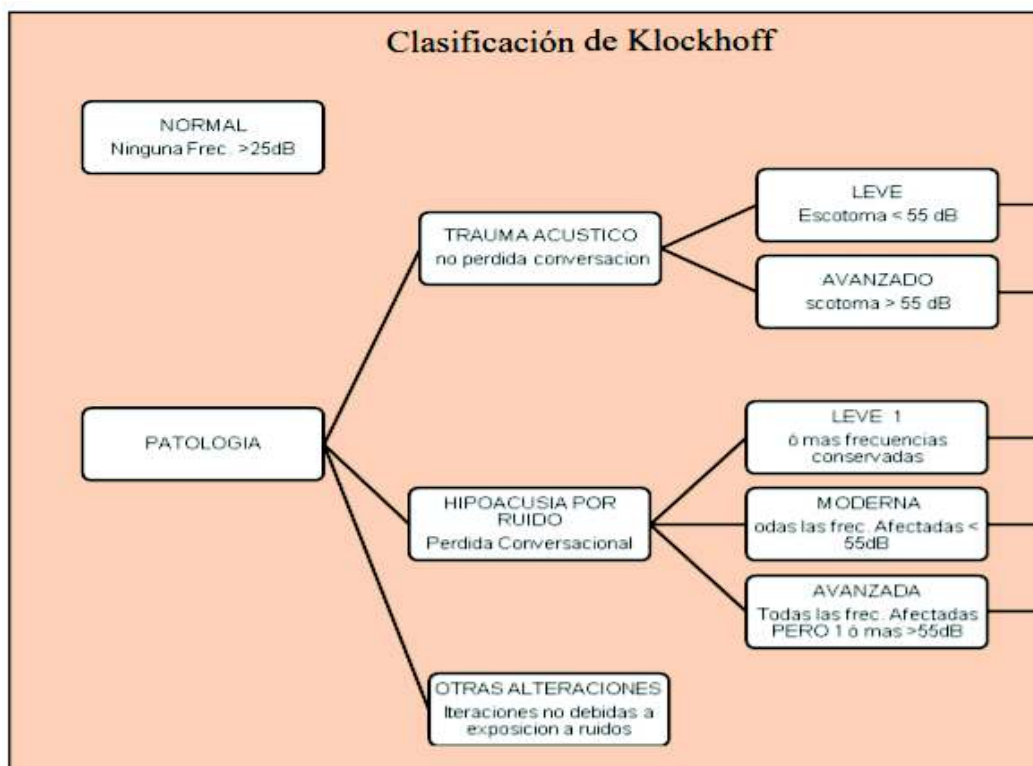


FIGURA 14:CLASIFICACIÓN DE KLOCKHOFF

Fuente : GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO-2013 [Internet]. [citado 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20VST%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20VST%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf) (54)

La lesión del oído como consecuencia del ruido puede ser debida a la exposición a una presión sonora elevada única generalmente de escasa duración pero intensidad extraordinariamente alta o bien a la explosión repetida o prologanda en el tiempo a una presión sonora elevada aunque no tanto como en la precedente . Así , podemos afirmar que el daño ótico inducido por el ruido es , básicamente , producto de dos factores : intensidad y tiempo .

Cuando el tiempo de exposición es corto , se produce en un solo episodio y la intensidad del sonido es extraordinariamente elevada , hablamos de traumatismo acústico agudo.El trauma acustico es producido frecuentemente por explosiones .(55)

La pérdida auditiva que se presenta tras la exposición a un ruido de corta duración y de gran intensidad . La causa principal es una violenta vibración que provocará daños de máxima intensidad y precocidad a 4000 Hz.(56)

La hipoacusia por trauma acústico agudo se caracteriza por provocar lesiones en el oído medio o la cóclea , dañando irreversiblemente al órgano de corti afectando a predominio unilateral .En la audiometría, generalmente se obtiene el registro de una curva tonal, con desplazamiento unilateral en 4000 Hz. La hipoacusia se clasifica en tres diferentes grados:

1) trauma acústico de primer grado. El desplazamiento del umbral auditivo sólo se encuentra en la frecuencia de 4000 Hz;

2) trauma acústico de segundo grado, La afectación de respuesta se presenta en otra frecuencia, generalmente 8000 Hz

3) trauma acústico de tercer grado, En este grado se afecta una tercera frecuencia, la de 2000 Hz, aunque más de tres frecuencias se pueden afectarse.(57)



## 2.2. 7 HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO (TRAUMA ACÚSTICO CRÓNICO)

### 2.2.7.1 Definición

El trauma sonoro crónico resulta ser una agresión sonora . Actualmente es muy frecuente y tiene gran interés a la sordera profesional , ya que a medida que incrementa la industrialización , es cada vez más frecuente y plantea muchos problemas médico- legales.

La definición de “sordera profesional” , Se trata de un trastorno de la audición determinado por las condiciones habituales del trabajo.

El ruido es el que más provoca sordera profesional , lo cual corresponde a la mayoría de casos de traumatismo acústico crónico .

La fatiga auditiva es una consecuencia de una alteración celular la cual es reversible con reposo mientras que el trauma acústico crónico es un estado no reversible del mismo fenómeno.Su aparición está ligada :

a. La influencia de las cualidades físicas del ruido traumatizante

Las características físicas del ruido traumatizante son:

1. Cualidades del sonido

- Frecuencia : Los ruidos graves son menos nocivos que los agudos
- Intensidad : Se considera traumático todo ruido por encima de los 80 a 85 dB . Los límites de las industrias ruidosas se encuentran entre los 90 a 135 dB .Según los criterios de HOOD el nivel crítico es de 90 dB.
- Ritmo : ruido discontinuo es más nocivo que un ruido continuo regular .

## 2. Duración del ruido :

Es requisito un tiempo de exposición para que se produzca un trauma acústico crónico . Exponerse frecuentemente en varias horas durante años va a provocar progresivamente lesiones definitivas .

## 3. Influencia de las condiciones materiales del trabajo

Los trabajos en lugares cerrados son más nocivos que los que trabajan en lugares al aire libre .

Las paredes rígidas y lisas reflejan el sonido , mientras si estén cubiertos por un material blando o presenten irregularidades se evitará la reflexión sonora

### b. Factores individuales

- La Edad: Generalmente el sistema auditivo se muestra más vulnerable luego de los 40 años .Es el factor más importante pero el más variable .
- Enfermedades del oído antiguas :Juegan un rol importante en la predisposición al trauma sonoro.
- Suceptibilidad individual :Algunas personas presentan hipersensibilidad innata , que es difícil de prevenir y de poner evidencia . (55)

La pérdida auditiva es consecuencia de daños al oído interno, provocados por estímulos sonoros de larga duración y baja intensidad .Suele ser a consecuencia de una exposición a ruido en el entorno laboral. Al examen audiometrico: Se presenta pérdida auditiva de percepción con caída en la frecuencia 4000Hz.(56)

La Hipoacusia Inducida por Ruido (HIR), representa en nuestro medio uno de los problemas de salud prevalentes, como resultado de la contaminación sonora ambiental y ruido ocupacional, que deja graves secuelas en el órgano de la audición, con sorderas profundas, trastornos del lenguaje y severas limitaciones sociales. Representa la segunda causa más común de hipoacusia neurosensorial, principalmente el foco de la investigación están asociado a la evaluación de la pérdida auditiva inducida por ruido sobre el impacto en la salud pública; sin embargo, la asistencia a eventos, conciertos o lugares ruidosos, han reportado ser fuentes ruido que no son de carácter laboral debido a una exposición breve de estos sonidos que provocaría daño auditivo permanente en los últimos años (58)

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) es la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo neuro sensorial, de instalación gradual, durante la exposición a ruidos perjudiciales, de tipo continuo o fluctuante, de intensidad relativamente alta, durante períodos de tiempo prolongados (59)

#### 2.2.7.2 Fases

- **La fase I**, se caracteriza por presentar un aumento del umbral de 30-40 dB aproximadamente, de instalación de un déficit permanente, en la frecuencia 4 KHz. Por tanto, esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días.

- **La Fase II**, comprende el aumento del umbral entre 40-50 dB. aproximadamente, se mantiene estable y se produce después de un periodo de latencia donde el déficit en los 4 KHz, no hay reversibilidad del daño auditivo, no compromiso en la comprensión de la palabra,
- **La Fase III**, existe no solo afectación de la frecuencia 4 KHz., el aumento del umbral entre 70-80 dB puede comprometer la capacidad en la comprensión de la palabra.
- **La Fase IV**, , el umbral de 80 dB a más , representa la fase terminal o hipoacusia manifiesta, hay compromiso de frecuencias graves y se caracteriza por presentar un déficit auditivo (60)

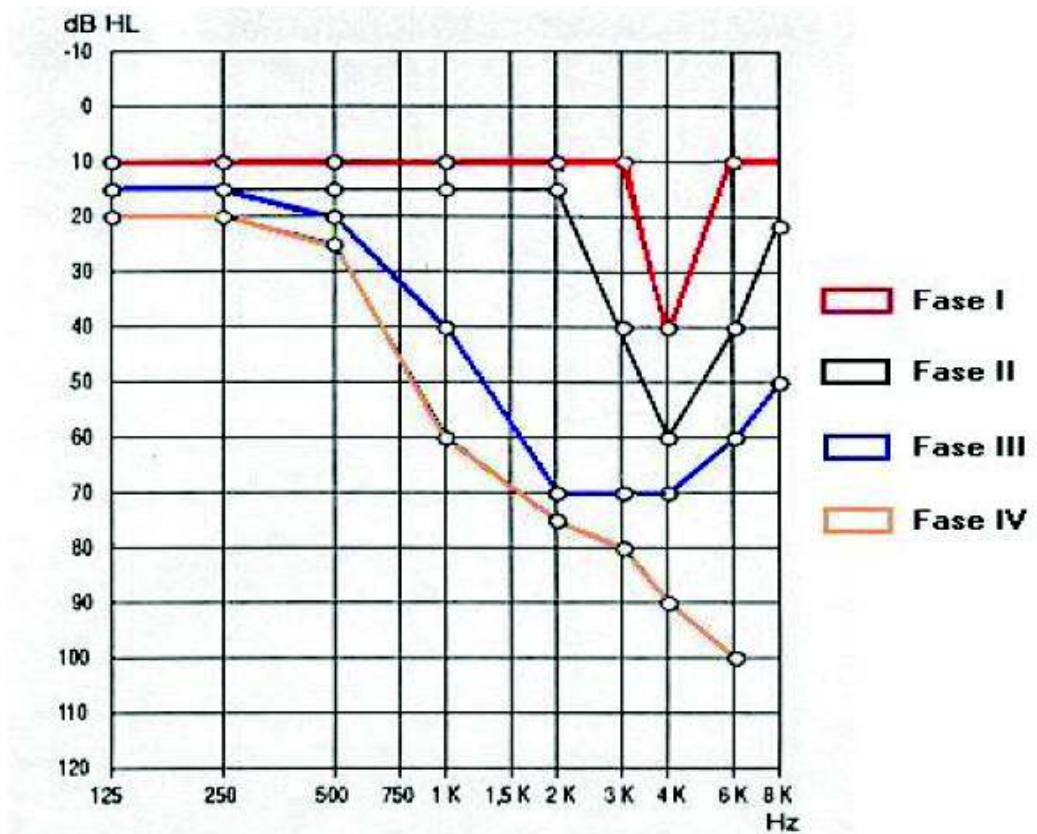


FIGURA 15: CLASIFICACIÓN DE HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO

Fuente: Silva S. Karin; Características audiológicas en trabajadores una fábrica textil de la Ciudad de Santiago; [Tesis de Magíster en Audiología]; Santiago-Chile; Universidad Andrés Bello - Facultad de Ciencias de Rehabilitación - Escuela de Fonoaudiología; 2013 [Internet]. [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva\\_KA\\_Caracter%20audiol%20B3gicas%20en%20trabajadores%20de\\_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y\(60\)](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva_KA_Caracter%20audiol%20B3gicas%20en%20trabajadores%20de_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y(60))

### 2.2.7.3 Ruido recreacional

Hoy en día, la exposición al uso de estos reproductores de audio como celulares, IPod, Mp3 entre otros inducen al ruido recreativo y que han ido aumentando generalmente entre los jóvenes en la población mundial. El Walkman, un reproductor muy utilizado antiguamente, se consideraba para el usuario un bajo riesgo de sufrir una pérdida auditiva, debido a que sólo llegaban un volumen de 99 a 107 dB aproximadamente; actualmente los aparatos más usados alcanzan un volumen de 78 a 136 dB, además proporciona mayor duración de batería y capacidades de almacenamiento, incrementando el riesgo de desarrollar hipoacusia. Esto se ve aumentando debido al tiempo de uso 2- 3horas al día por 5-6 años , lo que en estudios publicados desde hace 10 años indican un tiempo de uso de ½ hora al día por 4 años(7).

Adolescentes y adultos jóvenes entrañan una grave amenaza asociado a la exposición del ruido recreativo. Incluyen exposiciones al ruido en entornos recreativos como conciertos, discotecas clubs, bares, centros deportivos entres otros y también el uso inapropiado de estos reproductores de audio personal. Las prácticas de audición sin riesgos y mayor sensibilización pueden prevenir la pérdida auditiva. Asimismo, la efectividad de programas de protección de la audición en lugares de trabajo se pueden evitar pérdidas de audición a la exposición de ruidos en el trabajo. La exposición al ruido en los entornos recreativos, en el trabajo y en el medio ambiente pueden atenuar el riesgo de desarrollar pérdida auditiva permanente debido a la exposición a fuertes sonidos. La detección precoz , intervenciones oportunas y apropiadas pueden disminuir las consecuencias de la pérdida auditiva (61).

#### 2.2.7.4 Factores de riesgo

En este tipo de hipoacusia influyen factores como:

**a) Factores individuales.**

Entre estos tenemos, la edad, sexo masculino, factor genético, grupo sanguíneo O, hipopigmentación, exposición a ototóxicos, otopatías previas, HTA, hipomagnesemia, hipercolesterolemia, déficit de vitamina B12 y tabaco

**b) Características propias del ruido.**

Entre estos tenemos el tiempo de exposición , la frecuencia e intensidad. Las frecuencias más lesivas están entre los 4kHz, son los más agresivos y se presenta ruidos impulsivos e intermitentes. El trabajo con gases o en paneles altamente reflectantes son potenciados a efectos nocivos del ruido. (24)

#### 2.2.7.5 Cuadro clínico

Los síntomas que se encuentran en una persona con daño auditivo por exposición al ruido son hipoacusia, acúfeno, distorsión, alteraciones en el umbral auditivo e hiperacusia (hipersensibilidad auditiva); el fenómeno reclutamiento es también es un síntoma de hipoacusia que se presentan frecuentemente en las personas. Los trastornos de la comunicación caracterizados por las dificultades en la comprensión del habla, dificultades para entender el habla en ambientes ruidosos y una necesidad frecuente repetir durante la conversación , son signos de daño potencial sobre la audición , las personas con acúfenos son una señal de advertencia para dejar de escuchar o disminuir el volumen de estos reproductores en un tiempo apropiado(8).

Los síntomas más indicativos en una persona con lesión auditiva inducida por el ruido son:

- **Hipoacusia permanente**

Definición

Se define como la dificultad para escuchar una conversación, debido a una pérdida de la audición, que se presenta frecuentemente en personas con sordera profesional o hipoacusia permanente. El oído permite comunicarse y expresarse con las personas al su alrededor por medio de pensamiento abstracto y del lenguaje, es la principal fuente



de comunicación e información con en el exterior. Por tanto, se considera un problema grave en la calidad individual y social de las personas porque puede provocar problemas de integración social .

- **Reclutamiento.**

Definición

Una persona con reclutamiento puede escuchar ruidos con una mínima intensidad por lo que escuchar ruidos levemente fuertes podrían parecerle intolerable. Es el aumento anormal de la sonoridad captada mientras se incrementa la presión sonora. Cuando la persona afectada capta un incremento desmesurado en la sensación de sonoridad es porque se aumentó ligeramente la intensidad del sonido

- **Acúfenos (tinnitus)**

Definición

Es la percepción de un sonido cuando no existe en el ambiente. Se expresa como pitidos o zumbidos debido a una sensación subjetiva de ruido en los oídos. Es decir, la percepción del sonido en situaciones de silencio absoluto ambiental en personas afectadas por acúfenos. La reducción de la calidad de vida del paciente afectado es debido a una molestia insuperable por la severidad del acúfeno, también puede causar problemas psicológicos como: incapacidad para concentrarse,

transformación del carácter, dificultad para conciliar el sueño etc. Los acúfenos se acompañan a menudo de hipoacusia de conducción o neurosensorial.

- **Vértigos.**

Definición

Es la percepción falsa o ilusoria de movimiento de los objetos que nos rodean o de nuestro propio cuerpo. Es decir (Vértigo subjetivo), es una sensación en que la impresión de los movimientos proviene de la misma persona y (vértigo objetivo), en que los objetos tienden a moverse alrededor de la persona hasta perder el equilibrio. El desplazamiento, balanceo o giratorio habitualmente son sensaciones de movimiento por ejemplo ,de caída al vacío , sensación de que mueve el piso , etc.(4)

- **Hiperacusia**

Definición

Las actividades recreativas, ocupacionales, sociales y otras actividades cotidianas son han deteriorado significativamente , causados por ciertos sonidos intolerables por la persona, a esto se le llama **hiperacusia**. La hiperacusia es la pérdida del rango dinámico del oído, entendido este último como la habilidad del sistema auditivo de manejar elevaciones rápidas del volumen del sonido; hiperacusia del fenómeno conocido como reclutamiento coclear, consiste en una combinación de

hipoacusia e incremento de la percepción del sonido, luego de ciertos niveles de volumen sonoro. En el reclutamiento sólo los sonidos de volumen elevados molestan, en la hiperacusia molesta cualquier sonido.(62)

- **fatiga auditiva**

Definición

La fatiga auditiva se define como una pérdida temporal de la audición ocasionado por la exposición a ruidos intensos en tiempo prolongados. En pocas palabras ,se define como el “descenso” del umbral auditivo. Es un fenómeno que determina un deterioro progresivo de la audición en respuesta a una estimulación sonora mantenida. Después de la exposición al ruido la audición se normaliza en un periodo de 2 a 16 horas por lo tanto no es permanente la fatiga auditiva .Se estima que un daño auditivo es irremediable provocado por la fatiga auditiva , siempre cuando existe persistencia de exposición al ruido (63)

## 2.2.7.6 Diagnóstico

### 2.2.7.6.1 Audiometría tonal liminar

Es un examen que determina la extensión y el grado de la pérdida auditiva. El audiograma que se presenta gráficamente, muestra el nivel de umbral de la audición de la persona en función a la intensidad(dB)y frecuencia (Hz).El diagnóstico terapéutico, la prevención y el seguimiento son unas de las funciones que brinda la audiometría, permitiendo en algunas oportunidades el diagnóstico etiológico y que no sólo se limita en obtener umbrales de la audición. El objetivo de este examen es adquirir frecuencias variables de la vía aérea y ósea o los umbrales para las notas puras de tono. (64)

Consiste mediante la emisión de tonos puros , de los umbrales mínimos auditivos , es decir la mínima cantidad de audición que pueda percibir un oído tanto para la vía aérea(V.A) con ayuda de unos auriculares , como para la vía ósea(V.O) mediante un vibrador óseo colocado en la mastoide . Sigue siendo la prueba clínica más útil para estudiar la función auditiva .Es un test audiométrico subjetivo , es decir , requiere consciente e inteligente por parte del individuo explorado.Habitualmente se miden FC , entre 125 y 8000 Hz para la V.A y entre 500 y 4000 Hz para V.O .

Las frecuencias se representan en Hz o en kHz, iniciando hacia a la izquierda en menores frecuencias y ascendiendo progresivamente hacia a la derecha. La audiometría se expresa como una representación gráfica llamada **audiograma**. La intensidad (en dB) es representado en ejes ordenadas. En la práctica clínica, la parte alta de la gráfica se representan las intensidades menores, la intensidad va ascendiendo a medida que descendemos en la gráfica; no obstante , a nivel experimental se suele personificar de forma invertida , a medida que ascendemos en la gráfica mayor será la intensidad ,

por tanto la frecuencia como la intensidad se representa en una escala logarítmica .(37)

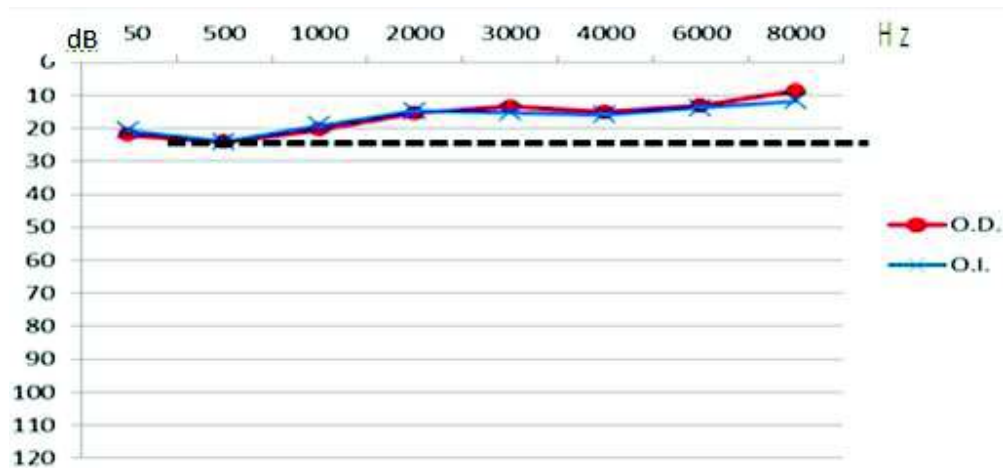


FIGURA 16: AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

Fuente: García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. Arch Méd Camagüey. 2017;21(5):584-91.(21)

#### 2.2.7.6.2 Audiometría de alta frecuencia (AAF)

Es un método muy utilizado para investigar precozmente la pérdida auditiva inducida por ruido por lo cual es un predictor del daño posterior en el habla o en las frecuencias conversacionales. Las frecuencias altas causan mayor pérdida en la audición del trauma acústico, sobre los 5000 Hz según Salesa et Al. (2005) y sobre los 8000 Hz cuando se encuentran las primeras frecuencias afectadas .Se dice que la mayoría de los casos encontrados de daño auditivo

por exposición al ruido por audiometría de altas frecuencias , representa mayor sensibilidad de detección que la audiometría clásica en sí(65)

La audiometría de alta frecuencia (AAF), actualmente es considerada como un examen diagnóstico que sirve para la detección de pérdida auditiva en etapa subclínica. Comprende de intervalo de 9 kHz a 20 kHz para "la evaluación de umbrales auditivos aéreos, el deterioro de las frecuencias del habla se pueden evitar aportando información sobre eventos fisiopatológicos originados en la base del conducto coclear debido a que los umbrales se encuentren en rangos normales por tanto sirve como un método para monitorizar y detectar precozmente la pérdida auditiva por exposición al ruido , también puede detectar otros daños auditivos como: otitis media , tinnitus ,procesos degenerativos del órgano espiral y ototoxicidad.

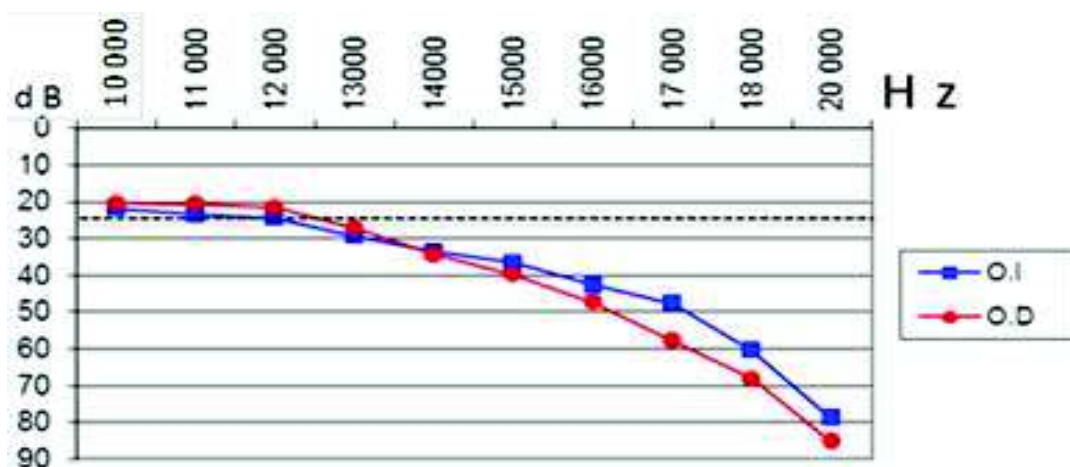


FIGURA 17:AUDIOMETRÍA DE ALTA FRECUENCIA

Fuente: García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. Arch Méd Camagüey. 2017;21(5):584-91.

### 2.2.7.6.3 Otomisiones acústicas (OEA)

Es una prueba que consiste en registrar en el conducto auditivo externo y producir energía acústica en la cóclea, es decir, es la conducción sonora normal, pero en trayecto inversa. Las otomisiones acústicas no evalúan disfunciones neurológicas, tampoco se registran pérdidas auditivas que estén por encima de los 30 dB, los que sobrepasan los 40 dB se encuentran ausentes. En conclusión, es una prueba sencilla, económica, rápida y que fue una de las pruebas más adecuadas para el tamizaje universal. (67)

#### TIPOS DE OEA

- **OEA espontáneas:** estimulación externa ausente, se presenta en el 50% por lo cual la medida objetiva no será indicada para la evaluación de la audición,
- **OEA provocadas:** la estimulación externa está presente, se encuentran en el 100%, es el más indicado y más usado para el screening neonatal
  - Las pruebas más comúnmente utilizadas con fines clínicos son las emisiones otoacústicas transitorias (TOAEs) y las emisiones otoacústicas por productos de distorsión (DPOAE). Se clasifican por los estímulos utilizados para producir las vibraciones cocleares basales de membrana.

- TOAEs utilizan un estímulo de clic que resulta en la emisión de varias frecuencias al mismo tiempo.
- DPOAEs se detectan cuando la cóclea se estimula con dos frecuencias específicas, F1 (65 dB) y F2 (55 dB), que se traducen en una sola respuesta de frecuencia predecible. Estas frecuencias viajan a través del oído medio a la cóclea, donde se genera un tercer tono en el nivel de células ciliadas externas(50)

#### 2.2.7.6.4 Potenciales Evocados

Es una prueba de complemento que brinda el diagnóstico definitivo debido a que examina la respuesta eléctrica del sonido a la vía auditiva y al cerebro, con el fin mostrarnos si el oído funciona apropiadamente (67)

#### 2.2.7.7 Tratamiento

En la actualidad para una pérdida auditiva permanente no existe cura. Evitar estar expuesto al ruido es uno de los tratamientos más apropiados para las personas o protegerse de ruidos muy altos, con el beneficio que no tenga que agravarse con el tiempo. Para mejorar la audición existen equipos, pero esto dependerá del grado de la hipoacusia y el uso del dispositivo (audífono), el más conocido es el implante coclear, muy específico para sorderas profundas. En pocas palabras, consiste en un transductor que transforma las señales acústicas en señales eléctricas que estimulan el nervio auditivo. La ventaja es que mantiene el conductivo externo libre, evitando problemas de oclusión y anulando molestias. La



desventaja , aparte de ser muy elevado el costo , no reemplazaría al 100% la audición de la persona .

#### 2.2.7.8 Prevención

Un gran paso es evitar la exposiciones al ruido , principalmente la hipoacusia inducido por ruido ocupacional en trabajadores deon de trabajan en lugares muy ruidosas , o los que trabajen escuchando fuertes ruidos en la ciudad .Para las personas que trabajen en lugares ruidosos como maquinarias pesadas , ya existen las orejeras especiales que protegen y cuidan la sensibilidad de los oídos. Entonces evitar ambientes ruidosos y practicar actividades de ocio(silenciosas) , te ayuda a reducir las exposiciones al ruido . El uso de tapones te protege de las exposiciones altas de ruido, desarrollando un hábito saludable ,te mejora la salud psíquica ,son baratos ,tienen una forma de espuma desechable, y son disponibles en cualquier farmacia. El hábito de usar de estos tapones por un periodo adecuado puede eliminar hasta 25 dB de sonido al día.(68)

#### 2.2.8 REPRODUCTORES PORTÁTILES DE MÚSICA

Hoy en día, el uso de reproductores de audio personal va aumentando en la población , afectando principalmente a los jóvenes , considerando una forma muy común para el entretenimiento de la persona y siendo una de las principales formas de exposición a ruido recreativo .(69)

### 2.2.8.1 Tipos de reproductores

Son dispositivos de preferencia portátiles como el MP3, Los iPods. Estos reproductores le permiten al individuo poder escuchar música tanto alta como baja, mediante parlantes o audífonos. Estos dispositivos de audio pueden adquirir niveles de hasta 120 – 130 dB, que podrían ser peligroso para el ser humano por lo cual sigue siendo un riesgo para salud pública .

#### 2.2.8.1.1 MP3

Es un reproductor que ejecuta y almacena audio en formato.

#### 2.2.8.1.2 IPod

La compañía Apple crea estos dispositivos portátiles que tienen la función de reproducir su propio formato en alta calidad.

#### 2.2.8.1.3 Teléfonos móviles inteligentes:

Son dispositivos electrónicos inalámbricos que le permite al usuario el acceso a la red. Son antenas repetidoras que acceden a la red a eso se le denomina celular.

#### 2.2.8.1.4 Tablet

Dispositivo portátil digital con múltiples funciones similares a una pc que le permite al usuario escuchar música al igual que un MP3 o iPod (9)

#### 2.2.8.2Tipos de auriculares según Kogan

##### 2.2.8.2.1 Los auriculares circumaurales

Tienen formas de cascos de diadema que permite rodear y cubrir por completo al oído , se le llaman también over-ear están creados con el fin de aislar el ruido ambiental de la música.(70) (Véase figura 18).



FIGURA 18:AURICULARES CIRCUMAURALES

#### 2.2.8.2.2 Los auriculares supra-auriculares:

Son menos voluminosos y más ligeros que los circumaurales se apoyan sobre el pabellón auricular. Son domésticos y de estándar en auricular hi-fi. (Véase figura 19).



FIGURA 19:AURICULARES SUPRA-AURICULARES

### 2.2.8.2.3 Los auriculares intra-auriculares

Llamados también intracanales, son de tamaño pequeño similar a un botón de camisa se insertan dentro del oído permitiendo al usuario mayor conformidad y movilidad. La desventaja es que el sonido que parece que procede del interior de la cabeza y el sonido que llega del exterior se va perdiendo( Véase figura 20) (71).

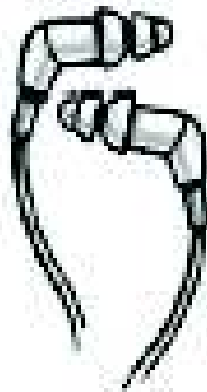


FIGURA 20:AURICULARES INTRA-AURICULARES

#### 2.2.8.2.4 Los auriculares del tipo botón

Son similares a los intra-aurales, se introducen directamente al oído, pero no llega insertarse completamente al canal auditivo debido a que sólo se introduce superficialmente. (Véase figura 21) (72).



FIGURA 21:AURICULARES DEL TIPO BOTÓN

Fuente: Morocho JMA, Pañega JCJ. Uso de auriculares y su repercusión en la audición en estudiantes de la Unidad Educativa Francisco Febres Cordero Cuenca - 2016 [Tesis de Licenciatura en Fonoaudiología]. [Cuenca - Ecuador]: Universidad de Cuenca - Escuela Tecnología Médica - Carrera de Fonoaudiología; 2017.(1)

### 2.2.8.3 tipos de auriculares recreativos

#### 2.2.8.3.1 Según el diseño

##### 2.2.8.3.1.1 Externos

Son los auriculares externos que se insertan por fuera de la oreja, se subdividen en circumaurales y los supra-aurales. Los que rodean al pabellón con una almohadilla espumosa se les llama circumaurales y los que descansan sobre la oreja sin cubrirlo completamente se les llama supra aurales, por tanto la calidad del sonido pueden ser abiertos y cerrados , se dice abierto cuanto hay fuga de sonido hacia al exterior pero también obtienen parte de ese sonido , cuando hablamos de cerrados es que no permite la fuga hacia afuera y aíslan completamente ruido ambiental. En cuanto a la calidad del sonido, tanto unos como otros pueden ser abiertos, que permiten la fuga de sonido al exterior y también recogen parte de ese sonido exterior, o los cerrados, que el sonido no sale hacia afuera y se aíslan por completo del ruido ambiente.

#### 2.2.8.3.1.2 Internos

Los auriculares intra-aurales más conocidos como intracanales, son los que se insertan dentro del oído, se subdividen en intra- auriculares o botón de oreja. Los que se llaman de botón, representan lo más comunes, insertándose en la entrada de la oreja, pero no llegando a penetrarlo. Sin embargo, los intraauriculares se insertan dentro del canal auditivo. Algunos expertos denominaron a los intraauriculares como intracanales, como auriculares que tienden a diferenciarse por una característica, la impedancia, que es la resistencia del auricular ejerciendo el paso de la corriente. (5)

#### 2.2.8.4 Problema para la Salud Pública

Unos de los principales problemas para el riesgo de la salud es el hábito de usar por bastante tiempo los auriculares asociado a inducir un trauma acústico crónico, se dice que el trauma acústico ocasionado por la exposición al ruido recreativo, sobrepasará en los próximos años al trauma acústico ocasionado por ruido ocupacional en un porcentaje de usuarios, por donde conllevaría a un riesgo en su salud auditiva. Por lo cual ,una de las estrategias es intervenir al usuario , recomendando escuchar a volúmenes bajos como prevención para sus oídos. (73)



## CAPÍTULO III

### CAPÍTULO III

#### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

##### 2.3 HIPÓTESIS

- Ho: La hipoacusia está en relación con el uso de auriculares musicales en estudiantes del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019
- H1: La hipoacusia no está en relación con el uso de auriculares musicales en estudiantes del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019

##### 2.3 VARIABLES

- Primera variable:

Uso de auriculares musicales: Aparatos tecnológicos que se usa directamente sobre el oído para escuchar audios diversos.

- Segunda variable

Pérdida auditiva: Umbral de pérdida de la audición, de acuerdo al diagnóstico audiométrico.

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Indicadores		Categorías	Escala
Uso de auriculares musicales	Ficha de recolección de datos	Tipo de reproductor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teléfono móvil</li> <li>• Tablet o iPad</li> <li>• iPod o reproductor MP3</li> <li>• Ordenador de mesa u ordenador portátil</li> <li>• No escucho música con auriculares</li> <li>• Otros</li> </ul>	Nominal
		Tipo de auriculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los auriculares circumaurales</li> <li>• Los supra-auriculares:</li> <li>• Los auriculares del tipo botón</li> <li>• Los intraauriculares</li> </ul>	
		Tipo de música	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heavy metal</li> <li>• Rock clásico</li> <li>• Pop</li> <li>• Rap</li> <li>• Electrónica</li> <li>• Música Latina /Reggaetón</li> </ul>	

		<p>Uso de horas en promedio por día</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas o más</li> <li>• De 1-2 horas</li> <li>• De 30 minutos- 1 hora</li> <li>• De 15 minutos- 30 minutos</li> <li>• Menos de 15 minutos</li> <li>• No lo uso/ No estoy seguro</li> </ul>	
		<p>Uso de días en promedio por semana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 a 2 días por semana</li> <li>• 3 a 4 días por semana</li> <li>• 5 o más días por semana</li> </ul>	
		<p>Uso de Intensidad de volumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremadamente alto (&gt; 120 dB)</li> <li>• Muy alto (100- 120 dB)</li> <li>• Alto (75 – 100 dB)</li> <li>• Normal (55 – 75 dB)</li> <li>• Bajo (30 -50 dB)</li> <li>• Muy bajo (10 – 30dB)</li> </ul>	
		<p>Síntomas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoacusia</li> <li>• Acufenos (zumbido)</li> <li>• Vértigo</li> <li>• Fatiga auditiva</li> <li>• Hiperacusia (hipersensibilidad auditiva)</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otalgia (dolor de oído)</li> </ul>	
hipoacusia	Audiometría		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve: entre 20 y 40 dB</li> <li>• Moderada: entre 41 y 70 dB</li> <li>• Severa: entre 71 y 90 dB</li> <li>• Profunda: mayor de 90 dB</li> </ul>	Nominal
Grupo etario	Edad		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 a 16 años</li> <li>• 16 a 17 años</li> <li>• &gt; 17 años</li> </ul>	Nominal
Frecuencia	Sexo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> </ul>	Nominal

## CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 DISEÑO

#### 4.1.1 TIPO DE ESTUDIO:

Se realizó un estudio no experimental, prospectivo, corte transversal, analítico

### 4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio a todos los estudiantes del quinto año de secundaria en los Colegios Públicos de la jurisdicción del Distrito de Tacna,

#### COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA -2019

1. Coronel Bolognesi
2. Jorge Martorell Flores
3. Francisco Antonio de Zela
4. Modesto Basadre
5. José Rosa Ara
6. Miguel Pro
7. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico
8. Santísima Niña María
9. Champagnat
10. San José Fe y Alegría 40
11. Carlos Armando Laura
12. Mercedes Indacochea

Todos estos colegios tienen como característica principal ser colegios estatales de nivel secundaria básica.

según el COMPENDIO ESTADÍSTICO DRSET - 2018, elaborado por la Unidad de Estadística Educativa en base a la información reportada de las Instituciones Educativas y Programas de Educación Inicial

Se le entregó a cada estudiante un formato de consentimiento informado explicándole sobre la realización del respectivo estudio, que consistirá en cuatro pasos;

1. Todo alumno que quiso participar en el estudio, se le entregó el consentimiento firmado por su apoderado, lo cual fue llevado a una clínica privada
2. Luego, se les entregó una encuesta de 25 preguntas de opción múltiple que fue llenado por el alumno con un tiempo de 15 min
3. Se le realizó una otoscopia a cada estudiante como el fin de poder excluir cualquier patología externa que nos oriente a dar falsos positivos en la audiometría
4. Por el último se les realizó la audiometría respectiva, en una cabina audiométrica colocándole unos audífonos, lo cual se les emitió unos tonos graves como agudos en diferentes frecuencias 250, 500. 1000. 2000. 3000, 4000 y 6000, los datos fueron registrados por el especialista en una ficha audiométrica

#### 4.3 POLACIÓN Y MUESTRA

Se calculó un muestreo por cuotas de un total de 1466 estudiantes de un total de 12 Colegios Públicos del quinto año de secundaria matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019 como muestra para dicho estudio, según el COMPENDIO ESTADÍSTICO DRSET - 2018, elaborado por la Unidad de Estadística Educativa en base a la información reportada de las Instituciones Educativas y Programas de Educación Inicial.

Cálculo de la muestra:

Se realizó un muestreo por cuotas de acuerdo a la siguiente fórmula

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N-1) + z^2 p q}$$

N = Población

e = error de estimación

p= probabilidad a favor

q= probabilidad de contra

o= Nivel de confianza

n = Muestreo

INFORMACION ESTADÍSTICA 2018 DEL DISTRITO DE TACNA

I.E.E PÚBLICOS	5°		N	n
	H	M		
1. Coronel Bolognesi	293	0	293	24
2. Jorge Martorell Flores	65	49	114	17
3. Francisco Antonio de Zela	0	236	236	12
4. Modesto Basadre	94	90	184	38
5. José Rosa Ara	37	47	84	4
6. Miguel Pro	17	14	31	11
7. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico	53	42	95	35
8. Santísima Niña María	0	90	90	39
9. Champgnat	109	0	109	11
10. San José Fe y Alegría 40	39	40	79	1
11. Carlos Armando Laura	36	38	74	5
12. Mercedes Indacochea	0	77	77	3
<b>TOTAL</b>			<b>N=1466</b>	<b>n= 200</b>
Nivel de confianza del 80%, margen de error 5%				n=148

Se hizo el cálculo de la población total con un nivel de confianza al 80%.

Obteniéndose un tamaño muestra de 148.

### Extracción de la muestra :

Al momento de la recolección de la muestra , se dirigió a escolares del 5to año de secundaria matriculados en el periodo segundo semestre agosto – diciembre de los colegios públicos del distrito de Tacna del año 2019 , utilizando el muestro aleatorio , que se basó en escoger al azar por orden de lista , por disponibilidad de salones y por permiso del colegio , por cual los resultados no fueron lo esperado y eso es debido a la falta de información en los padres , el desconocimiento del tema en los colegios y la falta de interés del mismo estudiante , dando un muestreo pobre sin ninguna población fiable por tal motivo se recurrió a utilizar el muestreo no probabilístico por conveniencia , por una razón en que nos da la facilidad de poder extraer una muestra satisfactoria , fiable y que defina con calridad los criterios de inclusión y exclusión .Principalmente se basaba en que los estudiantes podían escoger participar o no , es decir no fue de forma al aleatoria , pero se dirigió a escoger de cada salón quienes quisieran participar , obteniendo como resultado 10 estudiantes por salón como 1 estudiante ; si hablamos sobre la disponibilidad de los colegios , en el distrito de Tacna se encontraron gracias al compendio estadístico -2018 , 25 colegios de los cuales 12 colegios fueron tomados , por la facilidad y disposición del mismo colegio ,profesor y del padre para realizar el muestreo del estudio , que contaba en la autorización del colegio y el consentimiento del mismo padre de familia para que sus hijo puedan participar y ser evaluados por el médico especialista . Por último , solo 200 padres de los 12 colegios aceptaron que sus hijos sean evaluados y se incluían en el estudio , llegando como resutado 200 estudiantes de los 12 colegios y que en conclusión fueron los que se trabajo en el estudio .



I.I.E PUBLICOS	INFORMACION ESTADISTICA 2018 DEL DISTRITO DE TACNA		MUESTREO NO PROBABILISTICO DE CONVENENCIA	
	5°		5°	
	H	M	H	M
1. Coronel Bolognesi	293 estudiantes		21 estudiantes	
2. Jorge Martorell Flores	114 estudiantes		15 estudiantes	
3. Francisco Antonio de Zela	236 estudiantes		16 estudiantes	
4. Modesto Basadre	184 estudiantes		36 estudiantes	
5. Jose Rosa Ara	84 estudiantes		10 estudiantes	
6. Champgnat	109 estudiantes		11 estudiantes	
7. Mercedes Indacochea	77 estudiantes		5 estudiantes	
8. Santisima Niña Maria	90 estudiantes		34 estudiantes	
9. Carlos Armando Laura	74 estudiantes		5 estudiantes	
10. Miguel Pro	31 estudiantes		10 estudiantes	
11. Nuestros Heroes de la Guerra del Pacifico	95 estudiantes		35 estudiantes	
12. San Jose y Fe Alegria 40	79 estudiantes		2 estudiantes	
TOTAL	1466 estudiantes		200 estudiantes	

#### 4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Todos los estudiantes de Colegios Públicos que cursaban el quinto año de secundaria y estén matriculados en el presente año
- Los estudiantes cuyos padres o representantes firmaron el consentimiento informado para la participación en el estudio.

#### 4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Presencia de antecedentes de patología otológica personal o familiar (cirugía de oído, otitis media recurrente, hipoacusia congénita, hipoacusias genéticas, uso de medicamentos ototóxicos, otros
- Todos los estudiantes cuyos padres o representantes no aceptaron que sus hijos formen parte del estudio
- Estudiantes que no usen auriculares en su vida cotidiana

## 4.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 4.4.1 MÉTODOS

Se aplicó una encuesta a todos los estudiantes del quinto año de secundaria de los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019. Una vez obtenidos los datos de la encuesta se realizó el análisis y la tabulación mediante tablas y gráficos estadísticos

### 4.4.2. TÉCNICAS

Se tomó la totalidad de la población en el estudio 200 estudiantes en 12 colegios públicos del distrito de Tacna ,la selección de la muestra se realizó aplicando el muestreo no probabilístico por conveniencia, que con esta técnica de muestreo es importante para definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión hasta completar cuidadosamente el número que exige la muestra.

Se entregó encuestas a cada estudiante para que se llenada de forma individual y escrita.

#### 4.4.3 INSTRUMENTOS

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>OBSERVACIÓN</b>	Cuestionario (se conocerá las características personales, acerca del uso de auriculares y la percepción de signos y síntomas)
<b>AUDIOMETRIAS</b>	Ficha audiométrica (informe audiometrico)

La técnica empleada en la investigación fue la Encuesta, por ser la más adecuada para cumplir con el objetivo de estudio y obtener información. Como instrumento un Cuestionario que consta de 19 ítems, introducción datos generales, selección de información específica que explora el conocimiento sobre el uso de auriculares y la salud auditiva según en estudiantes del quinto año de secundaria de los colegios públicos del distrito de Tacna 2019

En el instrumento se formuló de 25 preguntas de opción múltiple, dividido en 2 secciones: Acerca del uso de auriculares y percepción de signos y síntomas. El tiempo de ejecución del mismo fue de 15 minutos aproximadamente.

La encuesta fue tomada y adaptada de 3 trabajos de investigación:

1. Universidad de Cuenca -Ecuador (Instrumento que ha sido aplicado por Morocho Jessica Mercedes y Juca Pañega Johanna Cristina en la elaboración de su tesis de especialización:” Uso de auriculares y su repercusión en la audición en estudiantes de la Unidad Educativa Francisco Febres Cordero Cuenca – 2016”

2. Universidad Privada San Juan Bautista, (Este instrumento que ha sido aplicado por Ana Belva Negron Cuba en la elaboración de su tesis de especialización: “Uso de auriculares musicales y el conocimiento de los efectos en la salud en estudiantes de enfermería de II y III ciclo de la Universidad Privada Juan Bautista Chorrillos Noviembre-2017”
3. Hospital Universitario Donostia, (Este instrumento ha sido aplicado por Ana López de Pariza, en la elaboración de su tesis de especialización:” Encuesta sobre hábitos y uso de aparatos electrónicos con auriculares en adolescentes -2018”

Por tanto, se utilizó como instrumentos de recolección de la información para esta investigación

#### 4.4.4 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

En la evaluación de la validación del instrumento de recolección de datos para la investigación se utilizó la siguiente fórmula para calcular el coeficiente Alfa de Cronbach

Se tomó una muestra piloto de  $n=15$  estudiantes de los colegios públicos del distrito de Tacna, a quienes se aplicó previamente el instrumento, a fin de identificar los riesgos de exposición acerca del uso de auriculares (tiempo e intensidad) y comprobar los resultados de la confiabilidad del instrumento.

La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento de medición para cuantificar de forma significativa y adecuada . La confiabilidad del instrumento se determinó a través de alfa de Crombach obteniéndose un valor de 0,74

#### 4.4.5 ESCALA DE INTERPRETACION DE CONFIABILIDAD

<b>INTERVALO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>0,53 a menos</b>	Confiabilidad nula
<b>0,54 a 0,59</b>	Confiabilidad baja
<b>0,60 a 0,65</b>	Confiable
<b>0,66 a 0,71</b>	Muy Confiable
<b>0,72 a 0,99</b>	Excelente Confiabilidad
<b>1,00</b>	Confiabilidad Perfecta

Fuente: Fernández, M.; Cayssials, A. y Pérez, M. (2009). Curso Básico de Psicometría. Argentina: Lugar editorial S.A.

Los instrumentos fueron sometidos a la validez de contenido mediante el juicio de expertos, para lo cual se entregó a tres expertos en las variables de investigación para que sean validados. Los jueces expertos en referencia fueron:

EXPERTO 1:

- Nombres y Apellidos : Jesus Rodriguez Rojas
- Profesión : Médico Cirujano- Especialista en otorrinolaringólogo

EXPERTO 2:

- Nombres y Apellidos : Gerson R. Gomez Zapana
- Profesión : Médico Cirujano – Medicina Interna

EXPERTO 3:

- Nombres y Apellidos : Víctor Arias Santana
- Profesión : Médico Cirujano Asistencial

## **CAPÍTULO V**

### **PROCESAMIENTO DE LOS DATOS Y PRODECIMIENTO DE ANALISIS DE DATOS**

#### **4.4.4 PROCEDIMIENTO**

Se explicó a los estudiantes sobre el estudio a realizar y a los que están interesados se les entregará un consentimiento informado, firmado por los padres o representante autorizando su participación en el estudio, los que acepten participar acudirán a la CLÍNICA ISABEL en el consultorio de Otorrinolaringología .Se les realizará la anamnesis, otoscopía y audiometría con el audiómetro. Los resultados serán registrados en una ficha de recolección de datos, que se construirá especialmente para el estudio de este caso.

- Autorización:

Para la aplicación de la encuesta a los estudiantes, se solicitará la autorización correspondiente a los directores de dichos Colegios Públicos del Distrito de Tacna

#### 4.5.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

La información obtenida luego del examen, se ingresó en una base informática para ser procesada en el paquete estadístico SPSS v 21 y Excel 2010. El análisis consiste en la descripción de los datos mediante: frecuencias y porcentajes para las variables nominales y ordinales; para las variables numéricas mediante estadísticos de tendencia central (media y mediana). De esta manera los resultados obtenidos se presentan y comparan a través de tablas y gráficos estadísticos (diagrama de barras). Medidas de asociación para variables cualitativas (Chi Cuadrada) con un valor p significativo menor del 0,05. Los resultados de asociación tendrán un nivel de confianza del 95%. También se calculó la razón de prevalencias por exposición.

#### 4.4.6. ASPECTOS ÉTICOS

Pese a que el estudio no representa riesgo alguno para los estudiantes, se solicitó consentimiento informado por parte de los padres/as o representantes, también se solicitó autorización de los directores de cada Institución, presentado un oficio con el fin de poder realizar dicho estudio. Los datos del estudio obtenidos en la presente investigación autorizan a quien crea conveniente su verificación.



## RESULTADOS

**TABLA 1:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE HIPOACUSIA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO AUDIOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

	N	%	
Diagnóstico audiométrico	Audición Normal Bilateral	188	94.0%
	Hipoacusia neurosensorial del oído derecho	2	1.0%
	Trauma acústico del oído izquierdo	0	0.0%
	Trauma acústico bilateral	2	1.0%
	Trauma acústico inicial del oído derecho	2	1.0%
	Trauma acústico inicial bilateral	2	1.0%
	Trauma acústico inicial de oído izquierdo	2	1.0%
	Hipoacusia neurosensorial del oído derecho por ototoxicidad	0	0.0%
	Hipoacusia neurosensorial moderada en tonos agudos	1	.5%
	Hipoacusia conductiva a tonos agudos	1	.5%
	Total	200	100.0%

En la tabla 1: Observamos que, de un total de 200 estudiantes de quinto año de secundaria evaluados, el 6% (n=12) presentó hipoacusia ya sea uni o bilateral diagnosticados por audiometría. Esta prevalencia es preocupante dada la corta edad de los sujetos de estudio.

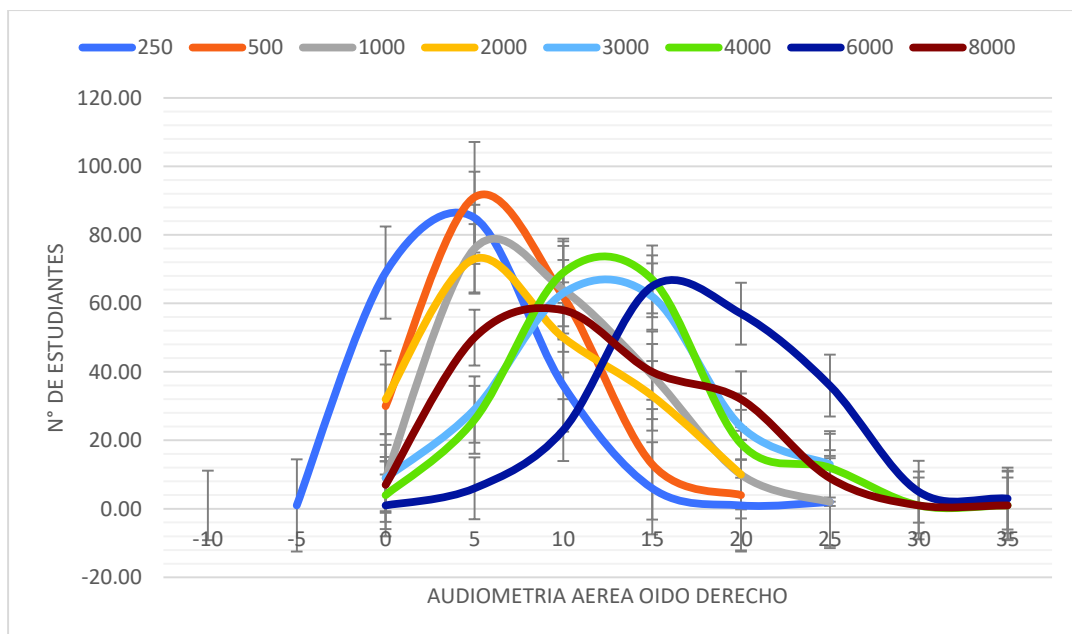


GRAFICO 1:

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA AUDIOMETRÍA EN OÍDO DERECHO EN LOS ESTUDIANTES DE ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019

Fuente: Evaluación por audiometría

En la Gráfica 1 podemos observar la audiometría realizada en el oído derecho a todos los estudiantes del grupo de estudio. Existe un grupo pequeño donde se evidencia el daño evidente a nivel del oído derecho y además se observa otro grupo considerable entre 3000 y 6000 que está en proceso de sufrir daño si es que la condición actual de audición continúa bajo la misma agresión en el futuro.

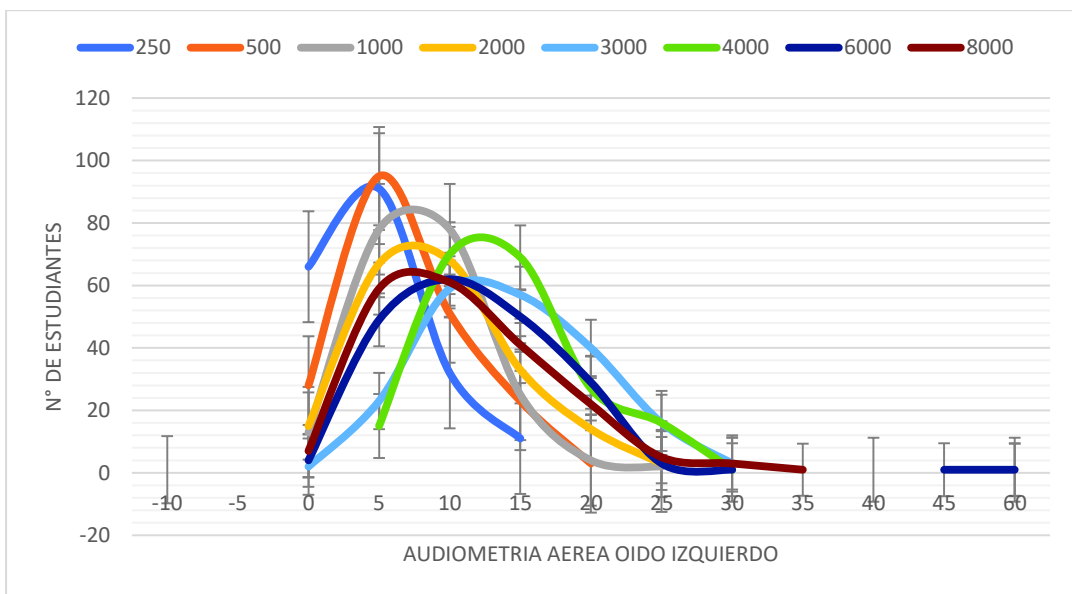


GRAFICO 2:

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA AUDIOMETRÍA EN OÍDO IZQUIERDO ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019

Fuente: Evaluación por audiometría

El daño observado en oído izquierdo es menor comparado al observado en el oído derecho pero también existe una tendencia entre 3000 y 4000 de un grupo que siguiendo en las condiciones actuales irremediablemente va a sufrir un daño irreversible.

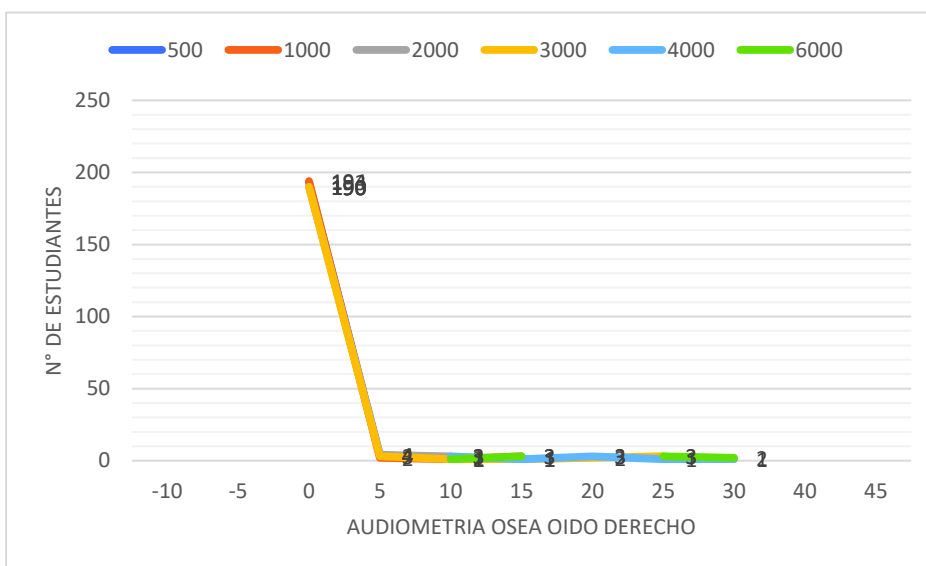
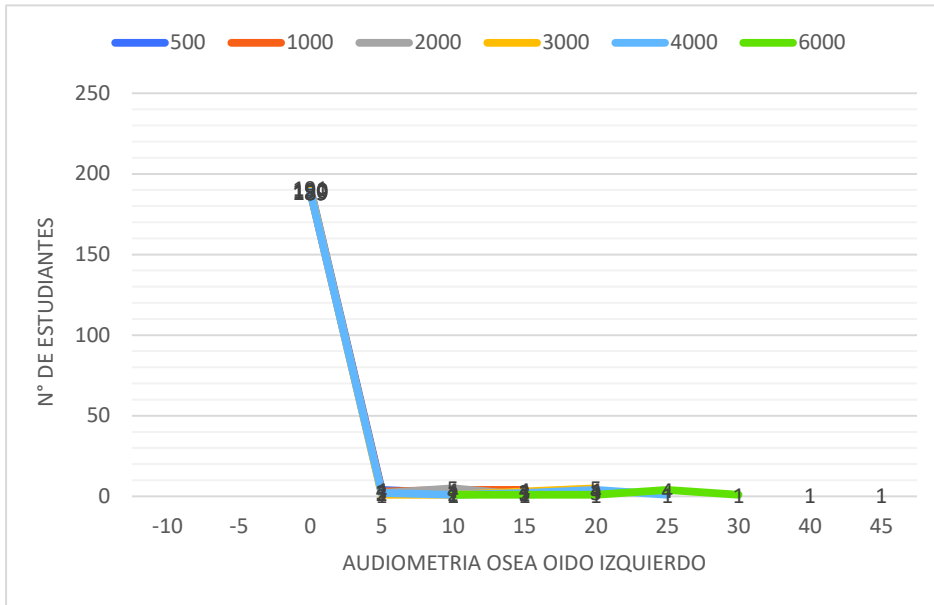


GRAFICO 3:

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE AUDIOMETRÍA ÓSEA OÍDO DERECHO

Fuente: Evaluación por audiometría

No hay una manifestación evidente de daño que se pueda diagnosticar a través de la audiometría ósea



**GRAFICO 4:**  
**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE AUDIOMETRÍA ÓSEA EN OÍDO IZQUIERDO**

Fuente: Evaluación por audiometría

No hay una manifestación evidente de daño que se pueda diagnosticar a través de la audiometría ósea en el grupo de estudio

**TABLA 2:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS DISPOSITIVOS CON LOS QUE USA AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

	N	%	
Dispositivos con los que usa auriculares	Teléfono móvil	183	91.50%
	Tablet o iPad	7	3.50%
	iPod o reproductor MP3	10	5.00%
	Ordenador de mesa u ordenador portátil	48	24.00%
	No escucho música con auriculares	9	4.50%
	Otros	6	3.00%

Fuente: Encuesta aplicada

En la tabla 2 podemos observar que el 91.5% utiliza principalmente el teléfono móvil cuando utiliza sus auriculares de sonido. El 24% que hace esta misma operación en el ordenador de mesa o en ordenador portátil.

**TABLA 3:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DEL TIPO DE AURICULARES QUE USAN PARA ESCUCHAR MÚSICA EN DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

		N	%
Tipo de auriculares que usa para escuchar música	Auriculares Circumaurales	37	22.00%
	Auriculares supra auriculares	12	6.00%
	Auriculares intraauriculares	41	37.50%
	Auriculares tipo botón	139	74.00%

En la tabla 3 podemos observar la distribución de frecuencia y los tipos de auriculares que usan para escuchar música los estudiantes. Lo más usado son los de botón (74%) seguido de los intraauriculares (37.5%) y los circumaurales (22%). Cabe destacar que algunos estudiantes usan también 2 a 3 hasta 4 tipos de auriculares

**TABLA 4:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS SEGÚN EL TIPO DE MÚSICA QUE ES ESCUCHADA POR LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

	N	%	
Tipo de música que escucha	Heavy metal	14	7.00%
	Rock clásico	48	24.00%
	Pop	91	45.50%
	Electrónica	62	31.00%
	Música urbana (Reggaetón, rap, etc.)	115	57.50%
	K pop	30	15.00%
	Música latina (Salsa, merengues, bachatas, etc.)	64	32.00%
	Baladas	54	27.00%
	Otros	27	13.50%

En la tabla 4 se puede observar que el 57.5% principalmente escucha música urbana (reggaetón) seguido de un 45.5% la música pop. Un 32% de los jóvenes prefieren la música latina y el 27% baladas. Similar proporción un 24% también escucha Rock clásico. Sólo un 7% refiere uso del heavy metal como música de uso común. Cabe Resaltar que un estudiante puede preferir escuchar uno o varios tipo de música expresadas en la tabla 7. Razón por la cual no se presentan los valores totales



**TABLA 5:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE HIGIENE AUDITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

¿cuánto tiempo seguido sin descanso usa los auriculares?	No precisa	3	1.5%
	2 horas o más	41	20.5%
	De 1-2 horas	41	20.5%
	De 30 minutos- 1 hora	59	29.5%
	De 15 minutos- 30 minutos	38	19.0%
	Menos de 15 minutos	16	8.0%
	No lo uso	2	1.0%
	Total	200	100.0%
En promedio ¿cuántos días por semana escucha música?	No precisa	4	2.0%
	1 a 2 días por semana	55	27.5%
	3 a 4 días por semana	64	32.0%
	5 o más días por semana	77	38.5%
	Total	200	100.0%

Fuente: Encuesta aplicada

En la tabla 5 podemos observar algunas conductas cognitivas percibidas por los estudiantes sujetos de estudio

Respecto a la percepción de las características del nivel de volumen que el estudiante percibe, podemos observar que el 44% de ellos asumen como que “el nivel que escucha es normal” seguido de un 35.5% que prefieren volúmenes altos y un 7.5% que reconocer que su estado de escucha es muy alto. Sólo un 7% percibe que el volumen que prefiere es el bajo.

Respecto al “tiempo seguido sin descanso de usar los auriculares” el 29.5% refiere que lo hace entre 30 minutos a 1 hora seguido de un 20.5% entre 1 a 2

horas o de más de 2 horas, respectivamente. Sólo un 19% refiere que escucha con auriculares entre 15 a 30 minutos. En promedio, el 38.5% prefiere escuchar música entre 5 a más días por semana seguido de un 32% entre tres a cuatro días por semana.

**TABLA 6:**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE PERCEPCIÓN DE SIGNOS Y SÍNTOMAS AUDITIVOS EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

		N	%
Ha tenido sensación de pérdida auditiva luego de escuchar música	Nunca	134	67.0%
	A veces	66	33.0%
	Siempre	0	0.0%
	Total	200	100.0%
ha tenido zumbidos luego de escuchar música	Nunca	101	50.5%
	A veces	98	49.0%
	Siempre	1	.5%
	Total	200	100.0%
Ha tenido fatiga auditiva luego de escuchar música	Nunca	131	65.5%
	A veces	69	34.5%
	Siempre	0	0.0%
	Total	200	100.0%
¿Ha tenido hipersensibilidad auditiva luego de escuchar música?	Nunca	146	73.0%
	A veces	54	27.0%
	Siempre	0	0.0%
	Total	200	100.0%
¿Ha tenido Otolgia (Dolor de oído) luego de escuchar música?	Nunca	115	57.5%
	A veces	83	41.5%
	Siempre	2	1.0%
	Total	200	100.0%
	Total	200	100.0%

En la tabla 6 podemos observar que el 33% refiere que a veces ha tenido la sensación de pérdida auditiva luego de escuchar música, así como que un 49% también a veces ha tenido zumbidos y el 34.5% afirma que ha tenido fatiga auditiva luego de estar escuchando música. Un 27% refiere tener hipersensibilidad auditiva. Lo que llama poderosamente la atención es que un 41.5% refiere que a veces ha tenido otalgia o dolor de oído luego de escuchar música en el volumen que lo venía haciendo y que el 24.5% refiere que a veces ha tenido problemas para comunicarse por algún problema de hipoacusia. El 17.5% refiere que a veces ha tenido problemas para concentrarse por las molestias percibidas en el oído y un 59.5% estar un poco preocupado por el uso de auriculares y la causa que puede ser en la pérdida de su audición. El 6% prefiere que no percibe un problema escuchar con volúmenes altos y esto está relacionado con pérdida de la audición

**TABLA 7:**

**RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE AURICULAR Y EL DIAGNÓSTICO AUDIOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA 2019**

Tipo de auriculares que usa para escuchar música	Diagnóstico audiométrico						R.P.	Intervalo	p
	Afectados		Sanos		Total				
	N	%	N	%	n	%			
Auriculares circumaurales	2	16.67	35	16.13	37	8.62	0.92	0.19 - 4.49	0,894
Auriculares supraauriculares	0	0.00	12	5.53	12	2.80			
Auriculares Intraauriculares	2	16.67	39	17.97	41	9.56	0.82	0.17-3.92	
Auriculares tipo botón	8	66.67	131	60.37	139	32.40	1.05	0.3-3.6	

Fuente: Evaluación por audiometría

En la tabla 7 se presenta la frecuencia de uso de auriculares, en esta tabla no se totaliza el uso de reproductores debido a que los usuarios utilizan indistintamente varios auriculares, sin embargo, se nota que el auricular de frecuente uso son los de botón y representan que existe un riesgo de 1.05 veces más respecto a los que no usan ese tipo de auricular, lo cual oscila entre un intervalo de 0.3 a 3.5 veces más de sufrir hipoacusia.

Del mismo modo el uso de circumaurales muestra un intervalo de riesgo de 0.19 a 4.49 veces más de tener hipoacusia.

De modo similar se comporta la hipoacusia con respecto al uso de intraauriculares con un intervalo de riesgo de 0.17 a 3.92 veces más.

No existe una diferencia significativa según el tipo de auricular y el diagnóstico audiométrico (p:0,894)

**TABLA 8:**

**VARIABLES ASOCIADAS AL DIAGNÓSTICO AUDIOMÉTRICO EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO DE SECUNDARIA DEL DISTRITO DE TACNA EN EL AÑO 2019**

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		DIAGNOSTICO AUDIOMÉTRICO
Dispositivos con los que usa auriculares	Chi-cuadrado	8,743
	Gl	4
	Sig.(p).	0,068
Dispositivo de uso más frecuente para escuchar música	Chi-cuadrado	27,566
	Gl	6
	Sig.(p).	0,000
¿cuánto tiempo seguido sin descanso usa los auriculares?	Chi-cuadrado	13,466
	Gl	6
	Sig.(p).	0,036
En promedio ¿cuántos días por semana escucha música?	Chi-cuadrado	6,992
	Gl	3
	Sig.(p)	0,072
¿Ha tenido hipersensibilidad auditiva luego de escuchar música?	Chi-cuadrado	3,426
	Gl	1
	Sig.(p)	0,064
¿Ha tenido Otolgia (Dolor de oído) luego de escuchar música?	Chi-cuadrado	7,889
	Gl	2
	Sig.(p)	0,019
¿Sientes que tu capacidad auditiva ha disminuido últimamente?	Chi-cuadrado	2,873
	Gl	2
	Sig.(p)	0,238
Últimamente ha tenido problemas para comunicarse socialmente a causa de la sordera?	Chi-cuadrado	7,980
	Gl	2
	Sig.(p).	0,019

La tabla 8 muestra a cuatro variables asociadas al diagnóstico audiométrico y son el dispositivo de uso más frecuente con un p valor de (0.000) el tiempo seguido sin descanso usando los auriculares (p:0.036) , el que tiene otalgia (dolor de oído) luego de escuchar música. (p:0.019) y problemas para comunicarse socialmente a causa de la sordera

## 7. DISCUSIÓN

La hipoacusia es cuando no se tiene la capacidad de escuchar bien, es decir una disminución en el umbral auditivo, el cual puede ser leve moderado o incluso severo. Cuando la pérdida es muy severa se habla de una discapacidad de audición, lo cual suele ser frecuente en personas mayores de 65 años de edad. Sin embargo, en este estudio presentamos resultados de la audición en un grupo de escolares de quinto año de secundaria.

Nuestros resultados mostraron que, de un total de 200 escolares de quinto año de secundaria evaluados, el 6% (n=12) presentó hipoacusia ya sea uni o bilateral y que fueron diagnosticados por audiometría.

Estudiantes con hipoacusia	Clasificación de klockhoff
9 estudiantes con trauma acústico inicial	Trauma acústico leve (escotoma <55dB)
3 estudiantes con hipoacusia neurosensorial en tonos agudos	Hipoacusia por ruido leve (uno o más frecuencias conservadas)

De los 200 escolares el 88% son usuarios de teléfonos móviles, y del total de afectados con hipoacusia representan al 66,7 % y no representan riesgo, además usan hasta 4 tipos de dispositivos, el tipo de música más escuchado es la urbana (reggaetón) en un 57% sin riesgo, mientras que la música Kpop (15%) con un riesgo de 6 veces más de sufrir hipoacusia. El tipo de auriculares más usados son los de botón (74%) con un riesgo de 1,05 veces en un intervalo de 0.3 a 3.5 veces más de sufrir hipoacusia.

Sin embargo , existen cuatro variables que están asociados a la diagnóstico audiométrico , el dispositivo de uso más frecuente con un p valor de (0.000) ,el tiempo seguido sin descanso usando los auriculares (p:0.036) , el que tiene otalgia (dolor de oído) luego de escuchar música. (p:0.019) y problemas para comunicarse socialmente a causa de la sordera(p:0.019)

Ramírez-Pérez E. y Gutiérrez-Farfán (19). Hicieron un estudio para validar un cuestionario de tamizaje auditivo orientado a adolescentes usuarios de reproductores de música comprimida, sus resultados en 118 adolescentes en una edad promedio de 13 años; mostraron que 90 de ellos con parámetros normales, 18 con umbral menor de 20 dB con morfología de trauma acústico (TA) en la frecuencia de 6 KHz y 10 con TA. Las variables predictivas fueron horas de uso del dispositivo, el conflicto para escuchar a las personas ( $p < 0.05$ ) y tipo de zumbido ( $p = 0.07$ ). del mismo modo en nuestro estudio encontramos que el tiempo de exposición al ruido por encima del 51% es un factor de riesgo para sufrir pérdida auditiva

En tanto que Castro A, Patricia; Drápela, Javiera B. (20) evaluó los hábitos auditivos recreacionales y el umbral tonal en universitarios la muestra fueron 50 estudiantes de 18 a 26 años sin antecedentes otológicos. Se aplicó una audiometría tonal por vía aérea de 125 Hz a 8.000 Hz, donde el análisis audiométrico, determinó la existencia de escotoma en el umbral auditivo de la frecuencia 6.000 Hz en 52% de los universitarios. Además, se hallaron grupos con un umbral bajo y sobre 20 dB en dicha frecuencia, que eran diferencias estadísticamente significativas, relacionado con los años de exposición y volumen de uso del dispositivo. En nuestro caso a una frecuencia de 6000 se ha encontrado pérdida auditiva principalmente del oído derecho. Así un 2% del total de la población presentó trauma acústico bilateral, en general el 6% de la población ya tenía algún tipo de daño.



García O., María J. (21) realizó un estudio de audiometría de altas frecuencias y audiometría tonal liminar a 80 adolescentes lo cual fue normal y la audiometría de altas frecuencias comenzó a disminuir la audición a partir de 13 000 Hz donde se observó una hipoacusia neurosensorial en aumento hasta 90 dB en 20 000 Hz de frecuencia. Todos los adolescentes estudiados usan reproductores de música personal más de dos horas diarias. En nuestro estudio existe un grupo pequeño donde se evidencia el daño evidente a nivel del oído derecho y además se observa otro grupo considerable entre 3000 y 6000 que está en proceso de sufrir daño si es que la condición actual de audición continúa bajo la misma agresión en el futuro.

Un estudio con resultados diferentes al nuestro es el realizado por Erika R. (7) en Perú, evaluaron 96 estudiantes de medicina y se trabajó con dos grupos: usuarios con pérdida auditiva (casos) y usuarios que no tienen pérdida auditiva (controles), en quienes se encontró un hábito de utilizar estos dispositivos de audio. Y demostraron que la pérdida auditiva tiene relación con el uso frecuente de estos reproductores portátiles de música. La diferencia radica en que estos estudiantes se encuentran en el nivel universitario y pueda que los resultados de presencia de pérdida se deban mayor tiempo de exposición, comparado con nuestro estudio quienes se encuentran en la educación básica. Lo mismo estaría sucediendo con el estudio realizado por Dávila K. (23) en Ecuador, quien dio a conocer la asociación de problemas auditivos al uso de auriculares en 55 estudiantes del primer ciclo de medicina y concluyeron que el género más afectado fueron las mujeres en un 55% refiriendo otalgia en un 62% más frecuente en este género, entre los 22 a 23 años de edad, para los hombres entre el 17 a 19 años fueron los zumbidos los más frecuente en un 58% y mientras para las mujeres entre los 22 a 23 años, la pérdida auditiva subjetiva era la más frecuente, y esto debido según la intensidad de volumen que usaban en un 48 % y los que usaban del 50 % de

la capacidad y para el tiempo de uso fue 54 % en 2 años aproximadamente y que existe correlación el uso de auriculares por un tiempo de prologando de 2 años o más y el uso de volumen a mayor del 50% de la capacidad, presentando otalgia, zumbido e pérdida auditiva subjetiva, que predomina más en el sexo femenino entre los 22 a 23 años de edad. En nuestro estudio la otalgia representa una variable significativa con respecto a los resultados de audiometría. En nuestra población no se pudo determinar diferencias estadísticas según género, es más la proporción era bastante equitativa (50%), pero para Dávila K. (23). Sucede lo mismo con el estudio de Michelle F. Herrera (24) En Ecuador, estudió la hipoacusia en estudiantes de medicina en relación con sus hábitos. los factores de riesgo (exposiciones con música en nivel altos en diferentes actividades) para el problema auditivo y sobre los hábitos durante la vida diaria mediante encuestas. Luego se le efectuó una audiometría tonal y una otoscopia, lo cual determino un grupo de 80 alumnos (38 mujeres y 42 hombres) entre los 19 a 26 años (media  $22,11 \pm 1,29$  años). Según los criterios de la (OMS) ninguno estableció pérdida auditiva, no obstante, se presentaron 12 casos (15%) de algún tipo de pérdida auditiva, siendo mayor prevalencia las altas frecuencias (13,75%) que en las bajas (1,25%). En su totalidad las audiometrías alteradas fueron unilaterales (NITS 94,12% unilaterales, 5,88% bilaterales LFHL 100% unilaterales; HFHL 81,81% unilaterales, 18,18% bilaterales). En nuestro estudio se ha encontrado mayo afectación del oído derecho, y en el 1.5% el diagnóstico de trauma acústico inicial bilateral.

Arpi Morocho, Juca Pañega J. (1) identificaron que los estudiantes que utilizaban auriculares eran de 94,5% y en cambio los que no utilizaban eran de 5,5%. Los usuarios que escuchaban música con una intensidad moderada mediante auriculares eran de 41,5% y los que escuchaban con una intensidad alta eran de 41%. Los estudiantes que utilizaban auriculares para escuchar

música por un tiempo de una hora o más por cinco días eran de 48%, los que presentaron acúfenos fue de 48 % el total de participantes. Y concluyeron que el riesgo de usar diariamente, a intensidades altas por un tiempo aproximadamente 2 horas podrían repercutir en la audición.

Abdiel Gómez M. y José Reyes M. José. (22) en México, estudio del daño auditivo por uso excesivo de auriculares. La población estudiada fue de 94% que tendían el uso de estos reproductores móviles y lo utilizan en intervalos de 3 a 5 horas diariamente, mediante encuestas se llegó a la conclusión, no solamente estar expuesto a tiempos prolongados sino también a volúmenes altos que podrían generar severos daños y que es realmente alarmante para la salud auditiva. En nuestra población observamos que un 29% escucha de 30 minutos a una hora, hay un 20% que escucha de 1 a dos horas y otro 20.5% que escucha música por más de dos horas, todo caso en nuestra población hay menor exposición por tiempo y representan aproximadamente el 70%, mucho menos a lo encontrado por Gómez y Reyes.

La hipoacusia es una enfermedad silenciosa que va progresando con el transcurso del tiempo y que puede ser causado por distintas patologías (infecciones del oído, hipoacusia congénita, cirugía del oído, quimioterapia entre otros) lo que se excluyó para el respectivo estudio. El desconocimiento de esta enfermedad ha llegado a ser un problema de salud pública debido a la falta de interés y conocimiento del mismo personal de salud, profesores, padres de familia y hasta el mismo estudiante, por lo cual afectará su calidad de vida y aprendizaje .

## 8.CONCLUSIONES

- a) Por lo tanto, se logró determinar en una población de 200 estudiantes evaluados, un 6%(n=12) de estudiantes con diagnostico de hipoacusia por audiometría .
- b) Acerca del reproductor más usado por los estudiantes, el 91,5% utiliza principalmente el teléfono móvil , el tipo de auricular más usado por los estudiantes fue de botón (74%) ,sobre del tipo de música, el 57.5% de principalmente escucha música urbana (reggaetón). El tiempo seguido sin descanso de usar auriculares, el 29,5% de estudiantes refiere que lo hace 30 min a 1 hora. En promedio del tiempo, el 38.5% refiere escuchar música entre 5 a más días por semana .
- c) Sobre el síntoma más frecuente de hipoacusia asociado al uso de auriculares fue del 41.5% otalgia (dolor al oído)
- d) Por último a pesar de reportar 12 estudiantes con hipoacusia ,no existió relación significativa con el uso de auriculares .

## RECOMENDACIONES

1. Sin embargo , al no encontrar relación la hipoacusia y el uso de auriculares , se recomienda, a los profesionales de la salud, estudiantes de medicina y/o especialidades, realizar más estudios sobre dicho tema, y que tengan en consideración que ya se encontró 12 adolescentes diagnosticados de hipoacusia por medio de este estudio. Por lo que, se sugiere a las autoridades de la Facultad de Ciencias de la salud, y a la Unidad de Investigación de esta universidad difundir los resultados de esta investigación, hacia la comunidad en general y principalmente a los centros educativos de esta región.,
2. Realizar campañas sobre el uso frecuente de los auriculares a ruidos prolongados , con el propósito de informar a los padres , a los colegios y hasta el mismo estudiante sobre cambiar el hábito de uso de los audífonos y las consecuencias que podrían provocar al uso diario .
3. Tener presente que los adolescentes con el diagnóstico de trauma acústico encontrados en este estudio, no pueden postular a ninguna carrera técnica ni trabajar en una empresa de alto nivel, con lo cual deben acudir a un especialista de otorrinolaringología para su respectivo manejo ante su problema de disminución auditiva.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morocho JMA, Pañega JCJ. Uso de auriculares y su repercusión en la audición en estudiantes de la Unidad Educativa Francisco Febres Cordero Cuenca - 2016 [Tesis de Licenciatura en Fonoaudiología]. [Cuenca - Ecuador]: Universidad de Cuenca - Escuela Tecnología Médica - Carrera de Fonoaudiología; 2017.
2. OMS | «Escuchar sin riesgos!» [Internet]. WHO. [citado 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/deafness/safe-listening/es/>
3. Lopez de Pariza Sanz ,Ana- Encuesta sobre hábitos y uso de aparatos electrónicos con auriculares en adolescentes-2018 [Internet]. [citado 10 de abril de 2019]. Disponible en: [https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/30825/TFG\\_LopezdePariza\\_Sanz\\_Rev.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/30825/TFG_LopezdePariza_Sanz_Rev.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Velarde R, Claudia S, Cornejo S. Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de construcción civil de la constructora Inarco del Centro Comercial Real Plaza de Huancayo [Tesis de Licenciatura]. [Huancayo - Perú]: Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad de Enfermería; 2015.
5. Pinilla AYJ, Castro CF, Velandia SLG. Estado auditivo de jóvenes usuarios de reproductores de audio digital (RAD) basados audiometría tonal y otoemisiones acústicas producto de distorsión [Tesis de Pregrado]. [Bogotá -Colombia]: Institución Universitaria Iberoamericana - Facultad de Ciencias de la Salud - Especialización en Audiología; 2016.
6. PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA EN TRABAJADORES [Internet]. Salud Ocupacional En Venezuela - Blog. 2010 [citado 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://saludocupacionalenvenezuela.wordpress.com/programa-de-conservacion-auditiva-en-trabajadores/>
7. Rubio Erika. Hipoacusia asociada al uso de reproductores portátiles de música en estudiantes de Medicina [Tesis de Pregrado]. [Trujillo - Perú]: Universidad Privada Atenor Orrego -Facultad de Medicina Humana - Escuela Profesional de Medicina Humana; 2016.

8. González ME, Luciano GO. Manifestaciones clínicas secundarias a la exposición por ruido recreacional en los alumnos de la licenciatura de gastronomía de la UAEMex [Tesis de Pregrado]. [México]: Universidad Autónoma del Estado de México - Facultad de Medicina de Licenciatura en Médico Cirujano; 2014.
9. Ana Belva Negron Cuba. Uso de auriculares musicales y el conocimiento de los efectos en la salud en estudiantes de enfermería de II y III ciclo [Tesis de Pregrado]. [Chorillos - Perú]: Universidad Privada San Juan Bautista-Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela Profesional de Enfermería; 2017.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS)-2015 [Internet]. [citado 30 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS\\_Brochure\\_Spanish\\_lowres\\_for\\_web.pdf](https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf)
11. Parra C, Carolina S. Hipoacusia ocasionada por el uso de estéreos personales por presión sonora en jóvenes de la Institución Educativa Pablo de Tarso y estrategias para disminuir esta problemática en salud ambiental [Tesis de Postgrado]. [Córdoba - Argentina]: Universidad de Manizales - facultad de Ciencias Contables , Económicas y Administrativas; 2013.
12. Daza NJS, Pinilla ATC. IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS AUDITIVAS Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN LOS TELEOPERADORES DE UNA CENTRAL DE LLAMADAS EN BOGOTÁ-COLOMBIA. :53.
13. Domínguez S. Pacientes con Hiperacusia [Internet]. Revista Gaceta Audio. 2016 [citado 19 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.revistagacetaaudio.es/consultorio-profesional/pacientes-con-hipoacusia/>
14. Gárate NR, Vilches CZ, Moreno MB. Descripción del Estado Auditivo de un grupo de Músicos Chilenos [Tesis de Pregrado]. [Santiago - Chile]: Universidad de Chile - Facultad de Medicina - Escuela de Fonoaudiología; 2015.
15. U.S. National Library of Medicine. Audiometría [Internet]. Medline Plus. 2019 [citado 19 de junio de 2019]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003341.htm>
16. La Audiometría de Alta Frecuencia [Internet]. Centro Auditivo Cuenca, audífonos Valencia. 2013 [citado 19 de junio de 2019]. Disponible en:

<http://www.centroauditivo-valencia.es/2013/07/17/la-audiometr%C3%ADa-de-alta-frecuencia/>

17. Otoemisiones acústicas (OEA): Detección de pérdida auditiva [Internet]. GAES JUNIOR. [citado 19 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.gaesjunior.com/deteccion-de-la-perdida/pruebas-para-el-oido-del-nino/pruebas-objetivas/otoemisiones-acusticas-oea/>
18. Reproductor de audio portátil. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2019 [citado 19 de junio de 2019]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Reproductor\\_de\\_audio\\_port%C3%A1til&oldid=114578557](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Reproductor_de_audio_port%C3%A1til&oldid=114578557)
19. Ramírez-Pérez E, Alonso-Luján L, Martínez-Payán S. Validación y confiabilidad del Cuestionario de Tamizaje Auditivo Escolar en adolescentes usuarios de reproductores de música comprimida. *Gac Med Mex.* 2018;154(3):310-4.
20. Castro A P, Drápela JB, García D G, Marín G F, Tomicic G P. Hábitos auditivos recreacionales y umbral tonal en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz en jóvenes universitarios. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2018;78(1):43-51.
21. García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. *Arch Méd Camaguey.* 2017;21(5):584-91.
22. Gómez M. y José Reyes M. José. Estudio del daño auditivo por uso excesivo de auriculares. marzo de 2015 [citado 14 de abril de 2019]; Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tectzapic/2015/01/auriculares.html>
23. Dávila K. Asociación de problemas auditivos al uso de auriculares en estudiantes del primer ciclo de medicina - Universidad Nacional de Loja ; 2015 [Internet]. [citado 14 de abril de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12302/1/TESIS-DE-GRADO.pdf>
24. Fuseau H. Michelle. Hipoacusia en estudiantes de medicina de la pontificia marticulados en el periodo segundo semestre en relación con sus hábitos [Tesis de Pregrado]. [Ecuador]: Universidad Católica del Ecuador - Facultad de Medicina; 2014.



25. Barzola I. Yaneth , Chileno P. Leslie ; Factores biológicos y medio ambientales frente a la capacidad auditiva de perforistas de subsuelo en mineras de la región de Junín -2014 ; [Tesis de Licenciatura ];[Junín - Perú]; Universidad Nacional del Centro del Perú - Faculta de Enfermeria ;2015 [Internet]. [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1070/TENF\\_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1070/TENF_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
26. López O. Oído Interno [Internet]. Dr. Oscar López - Otorrinolaringólogo. 2017 [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.doctoroscarlopez.com/tu-perdida-auditiva/oido-interno/>
27. Silva S. Karin; Características audiológicas en trabajadores de una fábrica de textil de la Ciudad de Santiago; [ Tesis de Magister en Audiología]; Santiago -Chile; Universidad Andrés Bello – Facultad de Ciencias de la Rehabilitación – Escuela de Fonoaudiología ;2013 [Internet]. [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva\\_KA\\_Character%C3%ADsticas%20audiol%C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de\\_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva_KA_Character%C3%ADsticas%20audiol%C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
28. Rémy Pujol Marc Lenoir. Órgano de Corti: generalidades | Cochlea [Internet]. 2016 [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.cochlea.eu/es/cochlea/organo-de-corti>
29. Domínguez M del CT. Análisis descriptivo de los factores de riesgo en la hipoacusia infantil [Tesis de Doctoral]. [Málaga - España]: Universidad de Málaga - Departamento de Radiología , Medicina Física ,Oftamología y Otorrinolaringología; 2015.
30. Rodríguez T. Determinación de los umbrales de audición en la población española [Tesis de Doctoral]. [Madrid - España]: Universidad Autónoma de Madrid -Facultad de Medicina - Departamento de Cirugía - Otorrinolaringología; 2015.
31. Pineda R. García, Martínez B. Erwin; Aislamiento, Acondicionamiento y Refuerzo Sonoro del Auditorio Telmex Universidad; [Tesis de Pregrado];[México]; Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional “Adolfo López Mateos “;agosto 2016 [Internet]. [citado 10 de junio de 2019]. Disponible en: [https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18557/tesis\\_MGP\\_EJMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18557/tesis_MGP_EJMB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

32. Guamán PSE, Andrade DFS, Toral GR. Hipoacusia inducida por ruido recreativo. julio de 2014;8-N°1:70-5.
33. Sierra Calderón DD, Bedoya Marrugo EA. Prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en empresas del sector madera de la ciudad de Cartagena. 2015. Nova. 15 de junio de 2016;14(25):47.
34. Amable Álvarez I, Méndez Martínez J, Delgado Pérez L, Acebo Figueroa F, de Armas Mestre J, Rivero Llop ML. Contaminación ambiental por ruido. Rev Médica Electrónica. junio de 2017;39(3):640-9.
35. González Sánchez Y, Fernández Díaz Y. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Rev Cuba Hig Epidemiol. diciembre de 2014;52(3):402-10.
36. The Jobsite's Invisible Injury [Internet]. Construction Business Owner Magazine. 2019 [citado 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.constructionbusinessowner.com/safety/jobsite%E2%80%99s-invisible-injury>
37. Ceja FM, Medina MGO, Leal M del RZ. Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. agosto de 2015;vol.29:66.
38. Moreno Ceja F, Orozco Medina MG, Zumaya Leal M del R, Moreno Ceja F, Orozco Medina MG, Zumaya Leal M del R. Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. Investig Bibl. agosto de 2015;29(66):197-224.
39. Reed XH, Rubilar MB, Bravo IL, Urbina AB, Carrasco PR, Arce CV, et al. Caracterización de las entidades de intervención y educación para niños y adolescentes con dificultades auditivas de la región metropolitana de Chile [Tesis de Pregrado]. [Santiago - Chile]: Universidad de Chile - Facultad de Medicina de Fonoaudiología; 2014.
40. Gando FRS. Correlación entre el grado de hipoacusia y el bajo rendimiento escolar en niños de 5 a 7 años en escuelas de la provincia del Guayas [Tesis de Pregrado]. [Ecuador]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil - Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
41. Cardemil M F, Mena G P, Herrera J MJ, Fuentes L E, Sanhueza C D, Rahal E M. Prevalencia y causas de hipoacusia en una muestra de escolares de la zona sur de Santiago. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. abril de 2016;76(1):15-20.

42. Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: Trascendencia, Incidencia y Prevalencia. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de noviembre de 2016;27(6):731-9.
43. Arauz DV. Calidad de vida familiar en adolescentes de 10 a 18 años con hipoacusia del Instituto Nacional de Audición y Lenguaje en la Ciudad de Quito. 2015.
44. Taveras LR. Hipoacusia infantil: un estudio retrospectivo de prevalencia, detección precoz y actuación en el complejo Hospitalario y Universitario del Albacete [Tesis de Doctoral]. [Albacete - España]: Universidad de Castilla-La Mancha -Facultad de Medicina de Albacete Doctorado en Neurociencias; 2017.
45. Arch-Tirado, Emilio; Garnica-Escamilla, Marco Antonio; Delgado-Hernández, Alhelí; Campos-Muñoz, Teodora; Rodríguez-Rodríguez, Lourdes; Verduzco-Mendoza, Antonio; Trauma acústico generado por exposición a explosión de pólvora; Academia Mexicana de Cirugía, A.C. Distrito Federal, México; Cirugía y Cirujanos, vol. 82, núm. 5, septiembre-octubre, 2014 [Internet]. [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/662/66231760008.pdf>
46. Bravo J. ¿Qué es el trauma acústico? [Internet]. Inicio Blog Beltone. 2017 [citado 12 de junio de 2019]. Disponible en: <http://blog.beltone.es/que-es-el-trauma-acustico/>
47. GUÍA TÉCNICA: VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO-2013 [Internet]. [citado 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20VST%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20VST%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf)
48. Consejería de Trabajo de la Junta de Andalucía - Audiología Aplicada a la salud laboral [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1\\_1752\\_audiologia\\_aplicada\\_a\\_salud\\_laboral.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_1752_audiologia_aplicada_a_salud_laboral.pdf)
49. Montilla Ibáñez M de A, Fernández Fernández N, Gómez Hervás J. Traumatismo acústico e hipoacusia súbita (Acoustic trauma and sudden deafness). Actual MEDICA. 31 de agosto de 2016;101(798):132-5.
50. Arch-Tirado, Emilio; Garnica-Escamilla, Marco Antonio; Delgado-Hernández, Alhelí; Campos-Muñoz, Teodora; Rodríguez-Rodríguez, Lourdes; Verduzco-Mendoza, Antonio Trauma acústico generado por

- exposición a explosión de pólvora Cirugía y Cirujanos, vol. 82, núm. 5, septiembre-octubre, 2014, pp. 528-536 Academia Mexicana de Cirugía, A.C. Distrito Federal, México [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/662/66231760008.pdf>
51. Fuentes L E, Cardemil M F. Validación de criterio y constructo para la creación de un cuestionario de exposición a ruido. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. abril de 2014;74(1):21-30.
  52. Ortiz MJG, Núñez MMT, Fortuny AT, Muñoz EA, Sanchez FC. Hipoacusia inducida por ruido a través de audiometría de altas frecuencias. Adolesc E Saude. 2016;13(1):57-65.
  53. Silva S. Karin; Características audiológicas en trabajadores una fábrica textil de la Ciudad de Santiago; [Tesis de Magíster en Audiología]; Santiago-Chile; Universidad Andrés Bello - Facultad de Ciencias de Rehabilitación - Escuela de Fonoaudiología; 2013 [Internet]. [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva\\_KA\\_Caracter%20C3%ADsticas%20audiol%20C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de\\_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1237/Silva_KA_Caracter%20C3%ADsticas%20audiol%20C3%B3gicas%20en%20trabajadores%20de_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  54. Organización Mundial de la Salud ;Prevención de la sordera y la pérdida de audición ;4 de mayo de 2017 [Internet]. [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA70/A70\\_34-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_34-sp.pdf)
  55. Merchan V. María; Castillo C. Sara; Características y efectos de la hiperacusia: revisión documental; [ Tesis de Postgrado ]; [ Bogotá - Ecuador]; Corporación Universitaria Iberoamericana – Facultad de Ciencias de la Salud – Especialización en Audiología ;2019 [Internet]. [citado 12 de junio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/bitstream/001/828/1/Caracteristicas%20y%20efectos%20de%20la%20hiperacusia%20revisi%C3%B3n%20documental.pdf>
  56. Fatiga Auditiva y Sobreexposición al Ruido [Internet]. Audiocentro. 2017 [citado 12 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.audiocentros.com/fatiga-auditiva-sobreexposicion-al-ruido/>
  57. Sierra CS, Medina VP, Calderón DS. Vista de Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico. Rev CSV de 2017;9 (1):31-41.

58. Reed XH. Niveles de ruido ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología [Tesis de Licenciatura en Fonoaudiología]. [Santiago - Chile]: Universidad de Chile - Facultad de Medicina - Escuela de Fonoaudiología; 2013.
59. Lagos R G, López E M. Estudio normativo: Umbrales auditivos de alta frecuencia (9-20 kHz) en normoyentes entre 8 años y 23 años y 11 meses, pertenecientes a la ciudad de Chillán. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. abril de 2016;76(1):31-42.
60. Terán OSP, Ordóñez PFR, Reyes PSA. Características de la Hipoacusia en pacientes de 0 a 20 años atendidos en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital Homero Castanier Crespo de la Ciudad de Azogues en el período comprendido entre los años 2008 a 2012 [Tesis de Pregrado]. [Cuenca - Ecuador]: Universidad de Cuenca - Facultad de Ciencias Médicas - Escuela de Medicina; 2014.
61. Asesoramiento médico de confianza de la Academia Americana de Médicos de Familia. Audición: Pérdida de la audición inducida por el ruido [Internet]. familydoctor.org. 2017 [citado 31 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://es.familydoctor.org/audicion-perdida-de-la-audicion-inducida-por-el-ruido/>
62. Sánchez DHH. Reproductores de música personal y su influencia sobre la salud auditiva. Rev Cuba Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello [Internet]. 9 de junio de 2013 [citado 30 de mayo de 2019];1(2). Disponible en: <http://www.revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/21>
63. Pérez V. Tipos de auriculares: consejos, diferencias y guía de compra [Internet]. ComputerHoy. 2018 [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://computerhoy.com/listas/especial-navidad/tipos-auriculares-consejos-diferencias-guia-compra-37225>
64. Farfán VME. Relación entre hábitos y conocimiento sobre la pérdida auditiva inducida por ruido recreacional en estudiantes de la Academia Preuniversitaria Mendel [Tesis de Pregrado]. [Arequipa - Perú]: Universidad Nacional de San Agustín - Facultad de Medicina; 2018.
65. Miguel Ángel. Tipos de auriculares: diferencias y uso - Zococity Blog [Internet]. 2015 [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://zococity.es/blog/tipos-de-auriculares-diferencias-y-uso/>

66. Sánchez HH. Otorrinolaringología » Reproductores de música personal vs salud auditiva. marzo de 2015 [citado 30 de mayo de 2019]; Disponible en: <http://articulos.sld.cu/otorrino/?p=3632>

## 11.ANEXOS

### ANEXO 1:

#### Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN PARA LA DETECCIÓN DE HIPOACUSIA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA MATRICULADOS EN EL PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL MES DE AGOSTO – DICIEMBRE EN EL AÑO 2019 EN RELACIÓN AL USO DE AURICULARES MÚSICALES”

Investigador:

Cristhian Edgar Vera Tapia DNI: 76007915

El presente estudio tiene como propósito de conocer e identificar la frecuencia de Hipoacusia en estudiantes del quinto año de secundaria de los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019 en relación al uso de auriculares musicales

LUGAR DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL ESTUDIO, Distrito de Tacna,  
Colegios Públicos

#### PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

Para el presente estudio se solicitará la participación de los estudiantes que se encuentren cursando el quinto año de secundaria

#### PROCEDIMIENTO:

Antes de decidir que su Hijo/Hija participe o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes puntos. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase cómodo y con la libertad de leer sobre el estudio y que pueda aclarar sus dudas

Se llevará a cabo mediante la aplicación de una encuesta que no implica ningún riesgo, la misma que deberá ser completada a través de respuestas de opción múltiples

## ACLARACIONES

- La decisión de que su Hijo/Hija participe en este estudio es totalmente voluntario
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, si es que usted no participe
- Si decide que su Hijo/Hija no participe en el estudio, se le excluirá del grupo de estudio, respetando las razones de su decisión
- El examen es totalmente gratuito
- En el transcurso del estudio, usted podrá adquirir información actualizada sobre el examen realizado a su menor Hijo/Hija
- La información obtenida en este estudio, estará en estricta confidencialidad por el investigador

## PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

Si usted autoriza que su Hijo/Hija participe en este estudio, el investigador obtendrá información sobre la frecuencia del uso auriculares musicales, no obstante, sus datos personales estarán en estricta confidencialidad y en anonimato. El investigador se compromete a presentar los resultados de una manera global, mediante la publicación de los resultados para beneficio del



conocimiento sobre la información hacia los padres, al personal de la salud y a la comunidad a su alrededor

ANEXO 2:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**¿SABE A QUE INTENSIDAD DE VOLUMEN ESCUCHA SU HIJO (A) CON SUS AUDIFONOS?**

**¿SABE EL TIEMPO QUE MANTIENE PUESTO SUS AUDIFONOS SU HIJO(A)?**

**¿SABE SOBRE LAS CONSECUENCIAS QUE PUEDEN PROVOCAR EN UN FUTURO EL USO FRECUENTE DE AUDIFONOS?**

**¿CONOCE SI ALGUIEN LE INFORMÓ SOBRE EL TEMA?**

Sr. Padre de Familia:

Yo , Cristhian Edgar Vera Tapia , alumno del 6to año de medicina humana de la Universidad de Privada de Tacna , vengo desarrollando un proyecto de investigación sobre : **“EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN PARA LA DETECCIÓN DE HIPOACUSIA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE TACNA MATRICULADOS EN EL PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL MES DE AGOSTO – DICIEMBRE EN EL AÑO 2019 EN RELACIÓN AL USO DE AURICULARES MÚSICALES”**, con el propósito de determinar la detección

precoz de pérdida auditiva mediante el uso frecuente de audífonos, brindando información sobre el tema , evitando así el hábito de uso auricular y mejorar la salud auditiva del individuo . Para el presente estudio se solicitará la participación de su hijo (a) para dicho estudio, los que acepten participar se les entregará una encuesta de 25 preguntas de opción múltiple, luego serán llevados al CONSULTORIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA DE LA CLÍNICA ISABEL, que se les realizará la anamnesis, otoscopía y audiometría con el audiómetro mediante un profesional especializado en el tema. Los resultados serán registrados en una ficha de recolección de datos, que se construirá especialmente para el estudio de este caso.

ACLARACIONES:

- La decisión de que su Hijo/Hija participe en este estudio es totalmente voluntario
- El examen es totalmente gratuito
- No presentará ningún riesgo desfavorable luego de la realización del estudio

.....

FIRMA DEL PADRE O APODERADO DNI:.....

NOMBRE Y APELLIDO COMPLETO:

.....

ANEXO 3:

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo..... (PADRE DE FAMILIA) identificado con DNI N° \_\_\_\_\_, **autorizo** a mi menor hijo(a)....., a asistir a la clínica Sta. Isabel (CALLE ARICA N°351), a partir de mañana 15/10 /2019 a las 15:30 pm para que se realice un examen gratuito auditivo a través de un médico especialista.

**\*Nota:**

- **El examen durará de 10 a 15 minutos**
- **Los resultados se entregarán al día siguiente a la dirección**
- **Si gusta puede acompañar a su menor hijo/a**

**CRISTHIAN VERA TAPIA (INVESTIGADOR)**  
**DNI: 76007915 CEL: 953545219**

**PADRE DE FAMILIA**  
**DNI: \_\_\_\_\_ CEL: \_\_\_\_\_**

ANEXO 4:

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**ENCUESTA SOBRE LA FRECUENCIA DE USO DE AURICULARES  
DIRIGIDO A ESCOLARES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

COLEGIO: ..... **N° FICHA:** \_\_\_\_\_

EDAD:..... SEXO: femenino ( ) masculino ( )

**A. ACERCA DEL USO DE AURICULARES**

1. Señala con qué dispositivos usas auriculares para escuchar música.  
Respuesta múltiple
  - a. Teléfono móvil
  - b. Tablet o iPad
  - c. iPod o reproductor MP3
  - d. Ordenador de mesa u ordenador portátil
  - e. No escucho música con auriculares
  - f. Otros (especificar)
  
2. Señala cuál de estos dispositivos es el que usas más frecuentemente para escuchar música con auriculares:
  - a. No uso ningún dispositivo
  - b. Teléfono móvil
  - c. Tablet o iPad
  - d. iPod o reproductor MP3
  - e. Ordenador de mesa u ordenador portátil (PC o laptop)
  - f. No escucho música con auriculares
  - g. Otros.....(especificar)

3. ¿Qué tipo de música escuchas regularmente? Respuesta múltiple
- a. Heavy metal
  - b. Rock clásico
  - c. Pop
  - d. Electrónica
  - e. Música urbana (Reggaetón, rap, etc.)
  - f. K pop
  - g. Música latina (Salsa, merengues, bachatas, etc.)
  - h. Baladas
  - i. Otros .....(Especificar)

4. ¿Qué tipo de auriculares usa para escuchar música?










5. ¿A qué volumen escuchas música con tus auriculares ¿? Marca con círculo ●

Volumen

6. Cuando escuchas música con auriculares, dirías que reproduces el volumen:
  - a. Muy bajo (10 a 30 dB)
  - b. Bajo (30 a 50 dB)
  - c. Normal (55 a 75 dB)
  - d. Alto (75 a 100 dB)
  - e. Muy alto (100 a 120 dB)
  - f. Extremadamente alto (> 120 dB)
  
7. Por lo general, cada vez que escuchas música con auriculares, ¿Cuánto tiempo seguido sin descanso lo haces?
  - a. 2 horas o más
  - b. De 1-2 horas
  - c. De 30 minutos- 1 hora
  - d. De 15 minutos- 30 minutos
  - e. Menos de 15 minutos
  - f. No lo uso
  
8. ¿En promedio, cuántos días a la semana escuchas música?
  - a. 1 a 2 días por semana
  - b. 3 a 4 días por semana
  - c. 5 o más días por semana
  
9. ¿De qué modo prefiere usted usar los auriculares?
  - a. Unilateral (un solo oído)
  - b. Bilateral (con los dos oídos)
  - c. Ambos (unilateral y bilateral)
  
10. Marque con una x la o las actividades que realizas mientras escucha música con sus auriculares.
  - a. Dormir
  - b. Descansar
  - c. Realizar tareas escolares
  - d. Estudiar
  - e. Viajar/transportarse
  - f. Hacer ejercicio
  - g. Otros .....(Especificar)
  
11. ¿Cuándo escuchas música con auriculares en un ambiente ruidoso, sueles aumentar el volumen?
  - a. Nunca
  - b. A veces
  - c. Siempre

## B. PERCEPCIÓN DE SIGNOS Y SÍNTOMAS

12. ¿Ha tenido usted algún problema del oído? (Cirugía de oído, infecciones crónicas de oído, hipoacusia congénita, otros)
- Si
  - No
- ¿Cuál?.....
13. ¿Le gusta estar solo, aislado cuando escucha música con sus auriculares o audífono?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
14. ¿Se siente bien consigo mismo cuando esta solo escuchando música con los auriculares o audífonos?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
15. ¿Cuándo esta sin sus auriculares o audífonos tiene la necesidad de recurrir a ellos con urgencia?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
16. ¿Ha tenido sensación de pérdida auditiva luego de escuchar música?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
17. ¿Ha tenido zumbidos luego de escuchar música?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
18. ¿Ha tenido fatiga auditiva luego de escuchar música?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre
19. ¿Ha tenido hipersensibilidad auditiva luego de escuchar música?
- Nunca
  - A veces
  - Siempre

20. ¿Ha tenido otalgia (dolor de oído) luego de escuchar música?
- a. Nunca
  - b. A veces
  - c. Siempre
21. ¿Sientes que tu capacidad auditiva ha disminuido últimamente?
- a. Nunca
  - b. A veces
  - c. Siempre
22. ¿Últimamente ha tenido Ud. problemas para comunicarse socialmente a causa de la sordera?
- a. Nunca
  - b. A veces
  - c. Siempre
23. ¿Ha tenido problemas de concentración para estudiar por molestias en el oído?
- a. Nunca
  - b. A veces
  - c. Siempre
24. ¿Te preocupa que el uso de auriculares cause pérdida de la audición?
- a. Muy preocupado
  - b. Un poco preocupado
  - c. Nada preocupado
  - d. No creo que me pueda pasar
  - e. No me lo he planteado nunca
25. ¿Cuál crees que es la mejor manera de llegar a los niños, adolescentes o adultos jóvenes acerca de los peligros asociados al uso de auriculares y la pérdida de la audición? Respuesta múltiple
- Instrucciones del fabricante del aparato
  - Familia y amigos
  - Televisión o radio
  - Colegio
  - Redes sociales
  - Prensa o revistas
  - Otros: .....(Especificar )



ANEXO 5:

OFICIO AL DIRECTOR DEL COLEGIO

Distrito de Tacna,

Director: \_\_\_\_\_

UNIDAD EDUCATIVA: \_\_\_\_\_

Ciudad de Tacna

De nuestra consideración:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, Yo , Cristhian Edgar Vera Tapia estudiante de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna , me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida poder permitir aplicar mi proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Cirujano ,denominado: “Evaluación de la audición para la detección de hipoacusia en estudiantes del quinto año de secundaria de los Colegios Públicos del Distrito de Tacna matriculados en el periodo segundo semestre del mes de agosto – diciembre en el año 2019 en relación al uso de auriculares musicales” , con el fin de determinar mediante evaluaciones (encuesta y audiometría ) la frecuencia de hipoacusia en estudiantes del quinto año en relación al uso frecuente de reproductores portátiles de música como un problema de Salud Pública

De antemano anticipó mi agradecimiento.

Atentamente.

\_\_\_\_\_  
Cristhian E. Vera tapia DNI :76009015

\_\_\_\_\_  
Director de Escuela

ANEXO 6:

Indicadores en relación con el diagnóstico audiométrico

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson		Diagnóstico audiométrico
Institución Educativa	Chi-cuadrado	13,913
	Gl	11
	Sig.(P)	0,238
Edad	Chi-cuadrado	4,151
	Gl	3
	Sig. (P)	0,246
Sexo	Chi-cuadrado	,380
	Gl	1
	Sig. (P)	0,538
Dispositivos con los que usa auriculares	Chi-cuadrado	8,743
	Gl	4
	Sig. (P)	0,068
N° de dispositivos usados	Chi-cuadrado	2,542
	Gl	4
	Sig. (P)	0,637
Dispositivo de uso más frecuente para escuchar música	Chi-cuadrado	27,566
	Gl	6
	Sig. (P)	0,000
N° dispositivos de música	Chi-cuadrado	2,694
	Gl	3
	Sig. (P)	0,441
Tipo de música que escucha	Chi-cuadrado	7,677
	Gl	8
	Sig. (P)	0,466
N° de tipos de música	Chi-cuadrado	8,591
	Gl	5
	Sig. (P)	0,127
Tipo de auriculares que usa para escuchar música	Chi-cuadrado	1,104
	Gl	4
	Sig. (P)	0,894
N° de tipos de auriculares usados	Chi-cuadrado	2,112
	Gl	10
	Sig. (P)	0,995
Volumen usado	Chi-cuadrado	4,095
	Gl	3
	Sig. (P)	0,251
Volumen usado	Chi-cuadrado	71,340
	Gl	76
	Sig. (P)	0,630
Cuando escuchas musica con auriculares, dirías que el volumen es	Chi-cuadrado	3,211
	Gl	6

	Sig. (P)	0,782
¿cuánto tiempo seguido sin descanso usa los auriculares?	Chi-cuadrado	13,466
	gl	6
	Sig. (P)	0,036
En promedio ¿cuántos días por semana escucha música?	Chi-cuadrado	6,992
	gl	3
	Sig. (P)	0,072
Modo en que escucha por los auriculares	Chi-cuadrado	5,563
	gl	4
	Sig. (P)	0,234
Actividades que realiza mientras escucha música con sus auriculares	Chi-cuadrado	3,270
	gl	7
	Sig. (P)	0,859
Cuando escuchas musica con los auriculares en un ambiente ruidoso sueles aumentar el volumen?	Chi-cuadrado	1,329
	gl	2
	Sig. (P)	0,515
Ha tenido algún problema de oído (Cirugía de oído, infecciones crónicas de oído, hipoacusia congénita, otros.)	Chi-cuadrado	,110
	gl	1
	Sig. (P)	0,741
Le gusta estar solo, asilado cuando escucha música con sus auriculares o audífono?	Chi-cuadrado	1,095
	gl	2
	Sig. (P)	0,578
Se siente bien consigo mismo cuando está solo escuchando música con los auriculares o audífonos	Chi-cuadrado	4,951
	gl	2
	Sig. (P)	0,084
Cuando está sin sus auriculares o audífonos tiene la necesidad de recurrir a ellos con urgencia?	Chi-cuadrado	1,375
	gl	2
	Sig. (P)	0,503
Ha tenido sensación de pérdida auditiva luego de escuchar música	Chi-cuadrado	,001
	gl	1
	Sig. (P)	0,980
ha tenido zumbidos luego de escuchar música	Chi-cuadrado	1,622
	gl	2
	Sig. (P)	0,444
Ha tenido fatiga auditiva luego de escuchar música	Chi-cuadrado	,008
	Gl	1
	Sig. (P)	0,930
Ha tenido hipersensibilidad auditiva luego de escuchar música?	Chi-cuadrado	3,426
	Gl	1
	Sig. (P)	0,064
Sientes que tu capacidad auditiva ha disminuido últimamente?	Chi-cuadrado	2,873
	Gl	2
	Sig. (P)	0,238
Ha tenido Otolgia (Dolor de oído) luego de escuchar música?	Chi-cuadrado	7,889
	gl	2
	Sig. (P)	0,019
Últimamente ha tenido problemas para comunicarse socialmente a causa de la sordera?	Chi-cuadrado	7,980
	gl	2
	Sig. (P)	0,019
Ha tenido problemas de concentración para estudiar por molestias en el oído?	Chi-cuadrado	5,196
	gl	2
	Sig. (P)	0,074

Te preocupa que el uso de auriculares cause pérdida de la audición?	Chi-cuadrado	3,655
	gl	4
	Sig. (P)	0,455
Cuál crees que es la mejor manera de llegar a los niveles, adolescentes o adultos jóvenes acerca de los peligros asociados al uso de auriculares y la pérdida de la audición?	Chi-cuadrado	3,654
	gl	7
	Sig. (P)	0,819