



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE MEDICINA HUMANA

TÍTULO:

**“PROBLEMAS AUDITIVOS ASOCIADOS AL USO DE
AURICULARES EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE
MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO GENERAL.

AUTOR:

Keller Alonso Dávila Rojas.

DIRECTOR:

**Dr. Cosme Ramiro Zaruma Torres, Esp.
Otorrinolaringología.**

**Loja - Ecuador
2015**

CERTIFICACIÓN


Dr. Cosme Ramiro Zaruma Torres

DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo investigativo, previo a optar el grado Médico General, titulado **“PROBLEMAS AUDITIVOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.”** presentado por el estudiante Keller Alonso Dávila Rojas; ha sido dirigido, asesorado, realizada bajo mi dirección, y revisado detenida y minuciosamente durante todo su desarrollo.

Por lo tanto, autorizo proseguir los trámites legales pertinentes para su presentación y defensa ante el respectivo Tribunal de Grado.



Dr. Cosme Ramiro Zaruma Torres,
Esp. Otorrinolaringología.
DIRECTOR

COSME ZARUMA TORRES
OTORRINOLARINGÓLOGO
COD INMHTL 11-01-322

AUTORÍA

Yo, Keller Alonso Dávila Rojas, egresado de la Carrera de Medicina Humana, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autor: Keller Alonso Dávila Rojas

Firma: 

Pasaporte: C345112

Cedula/DNI: 46256671

Fecha: 16 de Noviembre de 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL
AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O
TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO
COMPLETO**

Yo, Keller Alonso Dávila Rojas, declaro ser autor de la tesis Titulada: **“PROBLEMAS AUDITIVOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.”** Como requisito para optar al título de MÉDICO GENERAL; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de su visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja a los 16 días del mes de Diciembre del dos mil quince. firma el autor.

Firma:.....

Autor: Keller Alonso Dávila Rojas
Pasaporte: C345112 **Cédula/DNI:** 46256671
Dirección: Celi Román - Loja
Correo electrónico: ka_90_3@hotmail.com
Teléfono: 0959556626

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Dr. Cosme Ramiro Zaruma Torres.
Especialista en Otorrinolaringología.

Tribunal de Grado:

Presidente del Tribunal: Dr. Richard Orlando Jiménez. Mg. Sc.
Miembro del Tribunal: Dra. Merci Lorena Vallejo Delgado. Mg. Sc.
Miembro del Tribunal: Dra. Tania Verónica Cabrera Parra. Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo y de quienes lo hicieron posible. Por esto agradezco a Dios, sin el cual nada es posible. A mi director de tesis, Dr. Cosme Ramiro Zaruma Torres. A mis padres, familia en general y amigos, quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza, a mi prima Dra. Gaudi Lozano Rojas, quien dedico parte de sus conocimientos para guiarme en las dudas en el desarrollo de este proyecto, y finalmente un eterno agradecimiento a la Republica del Ecuador y a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Keller Alonso Dávila Rojas

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mis padres, familia en general y amigos.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, enseñándome que existe una buena razón aun para aquello que otros llamarían adversidad.

A mis padre Balthazar Dávila, quien ha sido un ejemplo de perseverancia y fuerza, a mi madre Marina Rojas, quien me guía por el camino del bien, el sacrificio y la piedad, a mi hermana Lisbeth Dávila, quien es una luz e incentivo en mi vida, y a mi familia en general, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

A compañeros y amigos quienes estuvieron en momentos difíciles cuando más se los necesitaba, dándonos la mano de unos a otros durante toda la carrera para seguir siempre adelante.

Todos quienes depositando su entera confianza en mí, en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento. Es por ello quien soy ahora. Los amo con mi vida.

“El que no vive para servir, no sirve para vivir”

Mil gracias

Keller Alonso Dávila Rojas

a) **TÍTULO**

PROBLEMAS AUDITIVOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

b) RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la asociación de problemas auditivos al uso de auriculares. Se trata de un estudio Cuantitativo, Correlacional de Cohorte Transversal. La población estuvo representada por estudiantes de primer ciclo de Medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014, se aplicó una encuesta que evaluó características del uso de auriculares, criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una muestra de 55 personas a quienes se realizó estudio de audiometría. De los resultados obtenidos podemos destacar el 55% fueron de género femenino, el 62% refirió otalgia siendo ligeramente más frecuente en mayor en mujeres y grupo etario de 22 a 23 años, el 58% zumbidos siendo más frecuente en varones y grupo etario de 17 a 19 años y solo el 29% hipoacusia subjetiva siendo más frecuente en mujeres y grupo etario de 22 a 23 años, aunque no se encontró casos de hipoacusia en audiometría, según intensidad de volumen de auriculares el 48% los usa a más del 50% de capacidad, según el tiempo de uso el 54% lo ha hecho por más de 2 años. Podemos concluir que existe asociación entre el uso de auriculares por periodo superior a 2 años y uso a volumen superior al 50% de capacidad con la presentación de otalgia, zumbidos e hipoacusia subjetiva, predominante en el sexo femenino y grupo etario de 22 a 23 años de edad.

Palabras clave:

Problemas auditivos; Auriculares; Audiometría; Grupo etario; Otolgia; Zumbidos; Hipoacusia.

SUMMARY

The objective of this study is to identify hearing problems associated with the use of headphones. Methodology: Quantitative, Correlational study of Transversal Cohort. A survey was applied on the 1st level medicine students in the University Of Loja in the period March to June 2014, the survey evaluated the characteristics of use of headphones, inclusion and exclusion criteria, a sample of 55 subjects underwent an audiometric test. From the results it stands out that 55% of them were female, the 62% referred earaches, more frequent in women and in the 22-23 years old group, the 58% referred tinnitus, more frequent in males and in the 17-19 years old group, and only the 29% referred of subjective hearing loss, more frequent in women and in the 22-23 years old group, even if no hearing loss were confirmed by audiometry, according to the intensity of the earphones volume the 48% of the sample subjects, uses it at more than 50% of its working capability, according to the time of earphones usage, the 54% has been using it for more than two years, We came to the conclusion that an association exists between the usage of earphones for more than 2 years with a volume higher than 50% of its capability and the development of earaches , tinnitus and hearing loss, mostly in women and in the 22-23 years old group.

Key works:

Hearing problems; Headphones; Audiometry; Year group; Earaches; Tinnitus; Hearing loss.

c) INTRODUCCIÓN

Actualmente con el avance tecnológico se ha incrementado el uso de auriculares y reproductores de música, estos son parte del vestuario de la juventud y adultos, desconociendo el daño auditivo que estos pueden causar.

Expertos señalan:

Casi el 60% de los adolescentes consultados para una encuesta, realizan el uso habitual de auriculares para escuchar música. Cuando un usuario se pone los auriculares, este recibe niveles de sonido que pueden superar los 120 dB (decibeles), un nivel muy similar al de que emite un avión al salir de la pista, después de haber estado expuestos a altos niveles sonoros, el 45% presenta zumbidos. Es un hecho que el uso prolongado de los auriculares puede llegar a producir daños irreversibles al oído de quien los utiliza, y más aún sí se utilizan a un volumen elevado; Algunos de estos reproductores tienen un alcance de 120 decibeles, cuando su oído puede soportar sin dañarse la mitad. La tercera parte de los casos de pérdida de audición se producen por este efecto. Un sonido de 100 decibeles puede causar deterioro auditivo, ya que el umbral del daño de la audición durante su uso extendido es 80 decibeles, y el umbral del dolor o de la pérdida de oído inmediata es 130. (Serra, Biassoni, Pavlik, Pérez Villalobo, Hinalaf, & Gauchat, 2011) (P. 2)

Otros problemas causados por este tipo de trauma acústico son: Dificultad para escuchar, necesidad que se repitan las cosas, zumbidos y vértigo; también puede relacionarse síntomas como cefalea, fatiga física, trastornos del sueño, irritabilidad. (Corchado Garcia, 2013, pág. 143)

Investigadores estadounidenses de la Universidad de Virginia en el año 2008 han constatado un aumento del riesgo de sufrir pérdidas auditivas asociadas al uso de audífonos en la población, en general, aunque mayormente en zonas urbanas debido a su mayor acceso a estos aparatos. “Escuchar música con audífonos es muy perjudicial, debido a que el espacio que queda entre el casco y el conducto auditivo no deja salir el sonido, por lo que éste rebota causando daños más intensos en el órgano (Rodríguez, 2012)”. (P. 6)

Según la (OMS, 2013), “el 76% de la población que vive en centros urbanos sufre un impacto acústico muy superior al recomendado y esto refleja en su calidad de vida; y un 30% de los adolescentes padecerá hipoacusia por exposición al ruido”.

Actualmente no existen referencias estadísticas o estudios al respecto que nos den una idea de la situación actual que se vive con respecto a este problema en la provincia de Loja, se desconocen los problemas auditivos causados por el uso de auriculares sobre la población joven, lo que nos lleva preguntarnos: ¿Cuáles son los problemas auditivos asociados al uso de auriculares en estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja? En posible respuesta a esta pregunta surge la hipótesis de este estudio: El uso prolongado y en volumen alto de más de 60 decibeles los auriculares ocasiona problemas auditivos como otalgia, zumbidos o hipoacusia en estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja periodo marzo-julio 2014.

Por lo que, observando las referencias de los efectos nocivos para la audición asociados al uso de auriculares, mediante daños agudos como crónicos y muchas veces irreversibles de las diferentes estructuras del oído, tanto anatómico como sensorial, que se han obtenido en estudios similares en otras poblaciones, surge la necesidad de realizar un estudio actual de los problemas auditivos que pueden ser provocados por el uso indiscriminado e inadecuado de auriculares sobre la salud e integridad auditiva de la población Lojana, especialmente los jóvenes, ya que este grupo presenta un mayor nivel de riesgo y predisposición, debido a que estos aparatos forman parte del arraigado hábito de oír música en reproductores portátiles, así como un modelo de moda actual, por lo que los auriculares se han transformado en unos instrumentos muy populares en la actualidad, de fácil adquisición y uso sin restricciones; para lo que realizaremos este estudio con el fin valorar los problemas auditivos que pueden existir sobre esta población en la actualidad.

Los resultados de este estudio abrirán nuevas interrogantes que deberán ser estudiadas más a fondo por nuevos estudios investigativos del tema, para

generar conocimientos más completos, profundos y complejos del peligro y daño ejercido por el uso de estos aparatos sobre la población en general.

Para realizar el presente trabajo de investigación se planteo como objetivo general: Determinar los problemas auditivos asociados al uso de auriculares en estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja, y como objetivos específicos: determinar la frecuencia de los problemas auditivos asociados al uso de auriculares, determinar la frecuencia de otalgia asociada al uso de auriculares según sexo y grupo etario, determinar la frecuencia de zumbidos asociados al uso de auriculares según sexo y grupo etario, determinar la frecuencia de hipoacusia subjetiva asociada al uso de auriculares según sexo y grupo etario, determinar la frecuencia de hipoacusia asociada al uso de auriculares mediante audiometría, determinar la frecuencia de uso de auriculares, determinar el porcentaje de la capacidad de volumen de uso de auriculares, determinar el tiempo de uso de auriculares, determinar la asociación entre problemas auditivos y uso de auriculares. Para ello se realizó un estudio cuantitativo, correlacional de corte transversal, a través de la aplicación de una encuesta a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja periodo marzo-julio 2014, a quienes posteriormente se les realizo el estudio de audiometría en el Hospital General Isidro Ayora de Loja, posteriormente los datos obtenidos se tabularon con el programa de Microsoft Exel 2010, así como el programa STATA para el estudio estadístico de los mismos, a través de lo cual se obtuvo como resultado que existe una asociación entre el uso de auriculares por periodo superior a 2 años y el uso a volumen superior al 50% de su capacidad con la presentación de otalgia, zumbidos e hipoacusia subjetiva con otalgia, predominante en el sexo femenino y grupo etario de 22 a 23 años de edad, aunque no se encontró hipoacusia en los estudios de audiometría, esto debido al tipo de estudio aplicado, edad joven de la muestra y tiempo de exposición relativamente corto al uso de auriculares.

d) REVISIÓN DE LITERATURA

1. AUDICIÓN HUMANA

1.1. Concepto.

El órgano de la audición es el oído, funcionando también como órgano sensorial del equilibrio, por lo que en ocasiones las alteraciones de la audición y el equilibrio van íntimamente ligadas.

Como es referido:

Es un órgano bilateral situado a ambos lados del cráneo y que podemos dividirlo en tres áreas anatómicas: oído externo, oído medio y oído interno. Las dos primeras tienen por misión la transmisión de las ondas sonoras y la última, la percepción de estas ondas. (Dr. Berruecos, 2011) (p.6)

1.2. Anatomía.

1.2.1. Oído externo.-

Está constituido por la oreja o pabellón auditivo y el conducto auditivo externo, terminando en la membrana timpánica o tímpano. El pabellón auditivo, de estructura cartilaginosa, tiene como función el recoger las vibraciones del aire y conducirlas hacia el conducto auditivo externo, que es un tubo curvo en forma de embudo de unos 2,5 cm de longitud que actúa como resonador. Al final de dicho conducto se encuentra el tímpano, que es una membrana vibrátil con forma cónica, la cual estimulada por las fluctuaciones de la presión sonora que recibe por el canal auditivo, vibra, transmitiendo dichas vibraciones al oído medio. (Becker, 1986) (p. 8)

1.2.2. Oído medio.-

Es una cavidad muy pequeña alojada en el hueso temporal y recubierto por mucosa, en la cual se aloja la cadena osicular, formada por tres

huesos muy pequeños que son: martillo, yunque y estribo. Esta cadena osicular está unida a la cavidad por una serie de ligamentos y músculos, comunicándose dicha cavidad con la laringe a través de la trompa de Eustaquio al objeto de igualar la presión con el aire exterior. Estos tres huesecillos vibran mecánicamente con los movimientos del tímpano, al estar insertado el “mango” del martillo en la superficie interna de éste. El martillo transmite la vibración al yunque y este al estribo, realizando un efecto de palanca, que aumenta tres veces la presión recibida. **(Taha & Plaza, 2011) (P.10)**

La base del estribo, está fijada al borde óseo de la ventana oval, cuya vibración va a producir un efecto de pistón que actuará sobre los líquidos del oído interno.

La principal función del oído medio es el efecto multiplicador, dado que la presión inicial en un medio aéreo (oído externo) quedaría muy reducida al pasar a un medio acuoso (oído interno), por lo que es fundamental compensar dicha pérdida.

1.2.3. Oído interno.-

El oído interno está dividido desde el punto de vista anatómico en tres partes: vestíbulo, canales semicirculares y cóclea.

El órgano de la percepción auditiva es la cóclea. La cóclea es una estructura en forma de caracol, enrollada en dos vueltas y media de espiral, cuya sección transversal queda dividida en tres conductos o compartimentos. **(Becker, 1986) (P.11)**

Así también:

El conducto superior se denomina rampa vestibular y el inferior rampa timpánica y ambos están rellenos de un líquido (perilinf) rico en sodio y pobre en potasio. El conducto central, que se encuentra entre ambas rampas, es la cóclea membranosa o conducto coclear de sección triangular y cuyo interior está relleno de un líquido (endolinf) pobre en

sodio y rico en potasio, al contrario que las dos rampas envolventes.
(Ramírez Camacho, 1998) (p. 10)

En el conducto coclear se encuentra el órgano de Corti, constituido por más 10.000 células ciliadas o sensoriales (internas y externas) que se sustentan sobre la membrana basilar. Por encima de dichas células se encuentra la membrana tectoria, la cual estimulará las células ciliadas mediante un movimiento de cizalla, probando la transformación del estímulo mecánico en una excitación neuronal.

1.3. Fisiología de la audición

El proceso de audición consiste en la transformación de las ondas sonoras (variaciones de presión) en excitación neuronal y el órgano encargado de dicha transformación es el oído. Una vez estudiado los diferentes elementos que conforman dicho órgano vamos a centrarnos en su funcionamiento.

El sonido está originado por las variaciones de presión que se producen en un medio elástico (aire), produciendo unas ondas sonoras. Dichas ondas son captadas por el pabellón auditivo, que realiza la función de antena y son proyectadas hacia el conducto auditivo, el cual las conduce hacia el tímpano, que vibrará ante las fluctuaciones experimentadas en la presión sonora. La vibración del tímpano producirá un movimiento en la cadena osicular, que generará a su vez un efecto de pistón en la ventana oval. Esta transmisión mecánica tiene como objeto, amplificar la presión inicial transmitida por el tímpano y aumentarla en la ventana oval, con el fin de compensar el factor de transmisión que existe cuando el sonido pasa de un medio aéreo a un medio acuoso. Dicha amplificación es posible gracias a la diferencia de superficie entre el tímpano (55 mm.) y la ventana oval (3,2 mm.) y al efecto de palanca que ejerce la cadena de huesecillos (1,3/1), produciendo dicho sistema una amplificación de la energía en aproximadamente de 60 veces.

El efecto mecánico de pistón ejercido por la platina del estribo sobre la ventana oval, va a producir un movimiento de los líquidos perilinfáticos que se

encuentran en la cóclea y que comunican la rampa vestibular y la rampa timpánica. Dichos desplazamientos de los líquidos van a producir una deformación de la membrana Basilar sobre la que se sustenta el órgano de Corti, creando una oscilación parecida a las ondas que se producen en un estanque cuando se deja caer una piedra. La distorsión del conducto coclear hace que este oscile de un lado a otro, hacia la rampa vestibular y hacia la rampa timpánica de manera.

Las deformaciones u oscilaciones que se producen en la membrana basilar, van a originar fuerzas de cizallamiento entre la membrana tectoria y las células ciliadas, sufriendo estas últimas una inclinación tangencial, que provocará una excitación neuronal, dando lugar a impulsos nerviosos que son percibidos en el ámbito cerebral como un sonido. (Despopoulos, 1994, pág. 313)

La onda producida por la oscilación de la membrana Basilar se denomina “onda viajera” y en su máxima amplitud determina la excitación de unas células ciliadas, cuya situación topográfica dentro de la cóclea vendrá determinada por la frecuencia del sonido que ha dado lugar a dicha excitación.

Esta organización tonotópica del órgano de Corti, supone que las células más cercanas a la base (cerca de la ventana oval) son excitadas por tonos de alta frecuencia (sonidos agudos), mientras que las más cercanas al vértice (helicotrema) son excitadas por tonos de baja frecuencia (sonidos graves).

Los impulsos nerviosos generados a través de las sinapsis, se transmiten por el nervio acústico para su codificación en los centros auditivos superiores, generando la interpretación del estímulo sonoro.

1.4. Trauma acústico crónico o daño auditivo

1.4.1. Concepto.-

El daño auditivo inducido por ruido representa una lesión irreversible, causada por elevados niveles de presión sonora, sobre las células ciliadas

del órgano de Corti, en el oído interno. La pérdida auditiva se expresa como dificultad para entender conversaciones en ambientes ruidosos, para escuchar televisión o responder el teléfono, además de zumbidos, otalgia y ocasionalmente vértigo, hasta la pérdida de la audición. (Ávila Arriaza, Palomo Gómez, & Rodríguez Ramírez, 2001) (p. 57)

La (OMS, 2013) asegura

La mitad de los europeos pasan la mayoría de su tiempo en ambientes ruidosos y que un tercio de la población del viejo continente se ve sometida a niveles nocturnos que pueden derivar, entre otras, en trastornos graves del sueño. En concreto, España es el segundo país más ruidoso del mundo por detrás de Japón, según la organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE).

En los últimos años, las ventas de reproductores portátiles de música se han disparado, en particular las de los reproductores MP3 y MP4. Éstos permiten el almacenaje de gran cantidad de música, presentan baterías de larga duración y sobrepasan el volumen necesario para producir deterioro auditivo (por encima de 100dB), afectando principalmente a los más jóvenes.

Actualmente, aunque la mayoría de los estudios realizados se centran en el ámbito laboral, hay evidencias del potencial daño causado por los sonidos no ocupacionales, en especial por los reproductores de música portátiles. En la Unión Europea, aproximadamente entre 50 y 100 millones de personas utilizan a diario este tipo de reproductores.

Pero hay un hecho que dificulta el estudio del alcance de este problema, y es la variación temporal del uso de estos aparatos a un nivel de intensidad nocivo, difícilmente predecible en contraposición con la exposición al ruido laboral. Por otro lado, deberemos tener en cuenta las diferencias entre ruido laboral (continuo, con escasas variaciones temporales y espectrales) y la música (con una gran variabilidad del contenido espectral y temporal), así como la posibilidad de que el daño auditivo inducido por ruido laboral y el producido por música a excesivo volumen se puedan asociar. En cualquier caso, ambos se

engloban dentro del concepto de “traumatismo acústico”, que podríamos definir como el deterioro irreversible de la audición producido por la exposición a ruido o sonidos intensos.

1.4.2. **Fisiopatología.**- El oído humano está capacitado para detectar sonidos en una gama de intensidades y frecuencias concretas, y cuando tiene que soportar sonidos excesivos para los que no está capacitado puede acabar lesionándose.

Hay cinco factores básicos en relación con el daño auditivo:

- Intensidad del sonido: La mayoría de los autores están de acuerdo en que los sonidos por encima de 85 dB pueden causar daño auditivo. Sin embargo, los sonidos por encima de 120 dB son los que nos resultan en general molestos e incluso dolorosos, por lo que tendemos a infravalorar las intensidades menores potencialmente lesivas.
- Tiempo de exposición: cuanto mayor es el tiempo de exposición, mayor riesgo existe; dependerá de la intensidad del sonido: a mayor intensidad, menos tiempo permisible.
- Tipo de ruido: continuo o intermitente. Ante una misma frecuencia, intensidad y tiempo de exposición, son peores los ruidos intermitentes siempre que la pausa sea breve. Si los silencios son prolongados, la tolerancia es mayor.
- Distribución de los componentes frecuenciales del sonido: Las frecuencias más lesivas son las que se encuentran entre 2000 y 3000Hz.
- Susceptibilidad individual: A igualdad de condiciones, las lesiones aparecen antes en algunas personas. La edad no influye por sí misma, no es un factor protector en las personas jóvenes ni favorecedor en las mayores.

¿Qué es lo que ha cambiado con los nuevos reproductores portátiles de música?

Por un lado, permiten almacenar gran cantidad de música y presentan baterías de larga duración, lo que posibilita su uso mantenido durante muchas horas, aumentando así el tiempo de exposición. Por otro lado, todos los reproductores mp3/mp4 de las principales marcas comerciales sobrepasan el volumen necesario para producir deterioro auditivo (por encima de 100 dB a volumen máximo).

Existen otros factores importantes que cabe tener en cuenta:

- El exceso de ruido ambiental. Es un factor fundamental causante del exceso de volumen de reproducción necesario para poder enmascarar los sonidos ambientales mientras se escucha el reproductor.
- El tipo de auriculares. La mayoría de los reproductores vienen con auriculares tipo “earbud”, que se introducen dentro del oído. Con estos auriculares los volúmenes de escucha son superiores que con los “supraauriculares”, que se colocan más externamente sobre el pabellón. Esto es más significativo cuanto mayor es el ruido exterior, puesto que los segundos tienen más capacidad de enmascarar dichos sonidos.
- Los hábitos de uso entre los jóvenes. Los estudios existentes muestran una tendencia al uso durante tiempo excesivo (media de 2,2h/día; un 14% lo usa 28h/semana) y a un volumen excesivo (el 17-43% de los estudiados, un 16% por encima de los 100 dB).
- Patología previa del oído. Se ha descrito que toda lesión coclear previa aumenta la fatiga auditiva, los períodos de recuperación antes de la lesión definitiva se hacen más largos, y el daño auditivo se presenta más tempranamente. (Fundación Mapfre, 2009) (p. 54)

1.4.3. Diagnóstico

1.4.3.1. **Historia clínica.-** Es importante aclarar en la consulta cuál fue el primer síntoma otológico y cuál es el síntoma motivo de la consulta. Se investiga la existencia de zumbidos y la sensación de hipoacusia transitorio tras el uso del reproductor como signo de daño auditivo. Podemos confirmar la sospecha de hipoacusia ya establecida cuando obtengamos respuesta afirmativa a tres de estas cuatro preguntas:

- ¿Necesita aumentar el volumen de su radio o televisor para escuchar mejor?
- ¿Necesita hacer repetir o dice “qué” a menudo cuando conversa?
- ¿Le parece que le hablan con voces amortiguadas o murmurando, o no le hablan con claridad?
- ¿Nota ruidos o zumbidos en los oídos?

Investigaremos factores coadyuvantes o causales ya mencionados, como la existencia de antecedentes de cirugía otológica previa, trabajo en ambientes ruidosos, ototóxicos, historia familiar de hipoacusia, etc. En pacientes jóvenes que consulten por una hipoacusia de causa no establecida, pensaremos en actividades de ocio relacionadas con sonidos a volumen elevado.

Para establecer una relación causal entre la hipoacusia y el uso de los reproductores portátiles de música, se debe interrogar sobre los hábitos de su uso:

- ¿Cuánto tiempo seguido utiliza habitualmente su reproductor en una sola sesión? (excesivo más de 90 minutos).
- ¿Habitualmente usted diría que pone el volumen muy alto, alto, medio, bajo o muy bajo? (excesivo por encima del 80% del volumen total).
- ¿Utiliza auriculares “dentro del oído” o “sobre el oído”? (peores los primeros).

1.4.3.2. **Exploración física.-** La exploración básica es la otoscopia, para descartar las causas de hipoacusia en el oído externo y la membrana timpánica. En el caso de trauma acústico, esta exploración será normal. Si hay un tapón de cerumen o restos epiteliales que impidan la visión, deberán extraerse. Además, existen principalmente dos pruebas diagnósticas que nos permitirán demostrar la existencia de hipoacusia, que puede ser principalmente de 2 tipos: de transmisión o neurosensorial.

La prueba de Rinne consiste en hacer una comparación entre la audición por vía ósea y por vía aérea. Suelen emplearse diapasones de tonos graves, que

son los que mejor transmiten por vía ósea. Se realiza colocando el diapasón en la mastoides del sujeto explorado. Cuando deja de oírlo, se le pone enfrente del oído. Si el sujeto no tiene una sordera de transmisión, al ponerlo en frente del oído volverá a oír el sonido. Si tiene una sordera de transmisión, no lo oirá. Se llama Rinne positivo cuando oye más por vía aérea que por vía ósea. Se llama Rinne negativo cuando oye más por vía ósea que por vía aérea.

En la prueba de Weber se coloca el diapasón en el centro de la frente del sujeto y se le pide que indique por cuál de los dos oídos oye más. Si el sonido se va hacia el oído que menos oye, será una hipoacusia de transmisión. Si se va hacia el oído mejor, el otro padece una sordera neurosensorial.

La notación en el caso de que exista lateralización se hace con una flecha que indica la dirección de la lateralización. Si no lateraliza, se dice que el Weber es indiferente. (Manual CTO de Medicina y Cirugía 8.a edición Otorrinolaringología. Pag. 18 – 24)

1.4.3.3. **Estudios complementarios: Audiometría tonal.-** Es la prueba diagnóstica fundamental para averiguar la existencia de hipoacusia. Podemos dividir la pérdida auditiva en cuatro grados, de los cuales los dos primeros serían los hallazgos característicos de la sordera secundaria al problema que nos ocupa, mientras que los dos segundos aparecerán principalmente en los casos de sorderas profesionales:

- Primer grado. Pérdida moderada que afecta exclusivamente a la frecuencia de 4000Hz. Es la afectación inicial patognomónica de traumatismo acústico.
- Segundo grado. Implica mayor pérdida en la frecuencia de 4000Hz; comienza el deterioro en las frecuencias de 2000 y 8000Hz.
- Tercer grado. El deterioro auditivo se extiende desde los 1000 a los 8000Hz y el paciente presenta serios problemas de entendimiento y comunicación.

- Cuarto grado. Supone la máxima expresión del daño producido por sobrestimulación acústica con afectación de todas las frecuencias conversacionales.

1.4.4. **Diagnóstico diferencial.**- El diagnóstico diferencial del traumatismo acústico crónico en personas mayores se plantea con la presbiacusia. Pero ante una hipoacusia perceptiva para las frecuencias agudas en una persona joven, la anamnesis deberá dirigirse a descartar su origen en el uso inadecuado de reproductores musicales, y será el elemento fundamental para orientar el diagnóstico. El diagnóstico diferencial se plantea entonces frente a las siguientes afecciones:

- Hipoacusias hereditarias. La mayoría (75%) son autosómicas recesivas, por lo que los antecedentes familiares en la anamnesis suelen estar ausentes. Además, el 70% son no sindrómicas, por lo que no hay otros síntomas añadidos. Se presentan en adultos jóvenes y la única diferencia inicial es la afectación de todas las frecuencias por encima de 4000Hz, por lo que en estadios intermedios no son distinguibles.
- Hipoacusia secundaria a traumatismo craneal. Un golpe en la cabeza de intensidad suficiente equivaldría a una “explosión”, y puede producir el mismo tipo de lesión auditiva.
- Trauma acústico por ruido laboral. Ya se ha comentado anteriormente que pueden coexistir de forma simultánea y que el riesgo en estos casos es mayor.
- Hipoacusia por ototoxicidad. En estos casos habrá un antecedente de tratamiento con agentes ototóxicos (aminoglucósidos, tetraciclinas, vancomicina, quimioterápicos, salicilatos, derivados de la quinina, etc.). (Manual CTO de Medicina y Cirugía 8.a edición Otorrinolaringología. Pag. 42)

1.4.5. Tratamiento.

1.4.5.1. **Educación del paciente.**- Junto con los consejos prácticos para evitar el desarrollo de daño auditivo, el profesional sanitario podrá ayudar a educar a los pacientes para que sean capaces de reconocer exposición pueden suponer riesgo para su audición.

De acuerdo a (Boccio, 2010) se pueden utilizar los siguientes indicadores para enseñar a los pacientes a reconocer las situaciones de riesgo:

- Si una persona situada a 1m de usted tiene que gritar para que le pueda entender, los niveles de sonido a su alrededor probablemente superan los 85dB. Si usted está expuesto a este nivel sonoro varias horas al día, tiene riesgo de pérdida auditiva permanente.
- Si alguien situado a 30cm de usted tiene que gritar para que le pueda entender, los niveles de sonido a su alrededor probablemente superan los 95dB. Si usted está expuesto a este nivel sonoro 45 minutos o más al día, tiene riesgo de pérdida auditiva permanente.
- Si alguien tiene que gritarle prácticamente al oído para que le pueda oír, el nivel de sonido a su alrededor probablemente supera los 105dB. Bastan más de 5 minutos de exposición para tener riesgo de hipoacusia definitiva.
- Siempre que note zumbidos o ensordecimiento después de haber estado sometido a un sonido elevado, deberá interpretar que ha estado sometido a un nivel sonoro excesivo y potencialmente peligroso para su audición.(p. 59)

Tabla 1. Tiempo máximo de escucha diaria para cada tipo de auriculares

<i>Volumen posible (%)</i>	<i>Auricular tipo "earbud"</i>	<i>Auricular tipo supra-aural</i>
10-50	Sin limite	Sin limite
60	Sin limite	Sin limite
70	6 h.	20 h.
80	1,5 h.	4,9 h
90	22 min.	1,2 h.
100	5 min.	18 min.

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)(16)

Tabla 2. Efectos derivados de la exposición al ruido sobre órganos distintos al oído.

Cefalea	Hiperreflexia y alteraciones en el EEG
Falta de atención	Dilatación pupilar
Irritabilidad	Alteraciones de la frecuencia cardíaca e hipertensión arterial
Alteraciones del sueño	Alteraciones en la secreción gastrointestinal
Dificultad para la lectura y memorización	Alteraciones del ritmo respiratorio
Afectación de la motivación y la atención	Alteraciones menstruales
Vértigos	Estrechamiento del campo visual y problemas de acomodación

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)(16)

Tabla 3. Niveles de intensidad de sonidos asociados a diferentes actividades de ocio

Actividad	Intensidad (dB)
Armas de fuego	140-170
Concierto de Rock	110-120
Herramientas eléctricas	85-113
Sistemas de audio en el coche y el hogar	84-108
Música en bares y discotecas	90-110
Reproductores mp3 y mp4	60-110
Música en clase de fitness	85-95

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)(16)

2. EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN HUMANA

2.1. Concepto

La indicación más común de evaluación auditiva es por sospecha de hipoacusia. Existen diferentes métodos para evaluar la audición, y va a depender básicamente de la edad y la colaboración del paciente qué método vamos a elegir. Los exámenes en general se complementan entre sí, ya que investigan la función de la vía auditiva en forma global o de sus componentes. (Dra. Bustos, 2003) (p.2)

Al enfrentarnos a un paciente cuya audición desconocemos, la primera idea la adquirimos con el simple contacto verbal; está estandarizado que una persona que conversa a voz cuchicheada lo hace a 30 dB, voz normal entre 50 y 60 dB, voz alzada 70 dB, de esta manera podemos cuantificar en forma aproximada la audición.

Ahora, cuando queremos cuantificar en forma más exacta la audición de cada oído, debemos recurrir a exámenes. Entre los más frecuentemente usados se encuentran:

- uso de diapasones
- audiometría
- impedanciometría
- emisiones otoacústicas

2.2. Exámenes

2.2.1. Diapasones.- Son aparatos metálicos que al vibrar producen un tono puro. Cada diapasón produce un determinado tono, que va a depender de su grosor ya que de acuerdo a éste vibrará más rápido o más lento, determinando una cierta frecuencia de sonido. Estas frecuencias van desde los 128 hasta los 2048 ciclos por segundo, siendo los más usados los de 256 y 512 Hz (Herz).

Existen diferentes pruebas que pueden realizarse con los diapasones, dentro de las más usadas se encuentra la de Rinne y la de Weber.

2.2.2. Audiometria.- Es la prueba de medición de audición más usada. Se trata de un examen subjetivo ya que depende de la colaboración del paciente, puesto que él debe decir si oye o no los tonos de prueba; depende además de la experiencia del examinador. Por esta razón es difícil realizarla en menores de 3 años o en pacientes discapacitados.

Para realizar el examen se utiliza un aparato electrónico generador de tonos puros llamado audiómetro. Cada tono puede ser generado a una intensidad

que va desde 0 dB hasta 110 dB. El dB corresponde a una medida de presión sonora y que equivale en el cero a 0.0002 dinas por cm². en la frecuencia de 1000 ciclos por seg.; por lo tanto, cero dB no significa ausencia de sonido sino que es una medida promediada y significa el menor estímulo que en determinada frecuencia un oído normal debería escuchar.

El audiómetro convencional entrega tonos puros desde los 128 Hz hasta los 8000Hz, que son las frecuencias más usadas por el oído humano. Cada tono puro se entrega por vía aérea y por vía ósea a cada oído, y se determina el umbral auditivo por cada vía en las distintas frecuencias.

El umbral auditivo corresponde a la menor intensidad de sonido que se debe aplicar para ser escuchado el 50% de las veces en una determinada frecuencia. Lo normal es que esa intensidad fluctúe entre 0 y 20 dB.

El resultado de la audiometría se anota en un gráfico en que la horizontal corresponde a las frecuencias medidas en Hz y la vertical a la intensidad de sonido entregado en dB (ver fig.) La determinación para cada oído se anota con un color y un símbolo, siendo para el oído derecho el color rojo, y el signo (<) para la vía ósea y el círculo para la vía aérea (o). El oído izquierdo se anota en color azul, con el signo (>) la vía ósea y con una (x) la aérea. Los puntos del gráfico se unen con una línea discontinua en el caso de la vía aérea y con una línea continua para la vía ósea, de esta forma, queda dibujada la curva de audiometría.

En la audiometría existen cuatro posibilidades de resultado para cada oído:

1. Vía aérea y vía ósea superpuestas (iguales) en un rango entre 0 y 20 dB. Este resultado corresponde a un examen normal.
2. Vía aérea y vía ósea superpuestas pero bajo el rango normal, es decir, entre 20 y 110 dB. Este resultado implica una lesión a nivel de oído interno, y se denomina hipoacusia sensorioneural.
3. Vía ósea normal y vía aérea bajo lo normal. En este caso las curvas se verán separadas por lo que se denomina diferencia ósteo aérea. Este resultado implica una falla de la transmisión del sonido al oído interno , y se

da característicamente en las lesiones del oído externo y medio. Se denomina hipoacusia de conducción.

4. Vía ósea bajo lo normal, con vía aérea también bajo lo normal pero peor que la ósea, separadas por al menos 10 dB. Esto se denomina hipoacusia mixta e implica una lesión en el oído externo o medio más una hipoacusia sensorioneural ipsilateral.

Además de la investigación de los umbrales auditivos el audiómetro se utiliza para realizar otras pruebas, que se llaman supraliminares, que sirven para diferenciar sorderas de tipo sensoriales de aquellas neurales. Dentro de estas pruebas la que se realiza con más frecuencia es la de discriminación auditiva, en que se le dicta al paciente una lista de palabras y se ve qué porcentaje de ellas es capaz de entender.

2.2.3. Impedanciometria.- Es el estudio de la impedancia acústica, que es la resistencia que el oído medio opone a la propagación del sonido. Se trata de un examen objetivo que nos da información del estado de la vía auditiva, por lo que nos ayuda a aclarar diagnósticos diferenciales, básicamente en hipoacusias de conducción ya que estudia en mayor parte la función del oído medio.

La impedancia depende de la masa, la rigidez y el roce. Específicamente, con este examen obtenemos información acerca de la presión del oído medio, función de la trompa de Eustaquio, integridad y movilidad de la membrana timpánica, y continuidad de la cadena osicular. La admitancia acústica es máxima cuando tenemos la misma presión a ambos lados del tímpano, de esta forma el peak de la curva nos indicará la presión del oído medio.

2.2.4. Emisiones otoacústicas.- Las emisiones otoacústicas son sonidos generados por la cóclea, específicamente por las células ciliadas externas. Existen espontáneas, las cuales son inconstantes; y provocadas en respuesta a un estímulo auditivo. Son estas últimas las que se usan en clínica.

Es un examen que sirve para ver la integridad de la cóclea, y se negativiza cuando existe una hipoacusia mayor a 30 dB. Dado que el origen de las hipoacusias en la gran mayoría de los casos se encuentra en una alteración de la cóclea, y que las células ciliadas externas son las primeras en dañarse frente a una noxa, cuando las emisiones otoacústicas están presentes descartan una hipoacusia importante.

3. AURICULARES

Los auriculares (también conocido como audífonos) son transductores que reciben una señal eléctrica y usan altavoces colocados en la proximidad cercana a los oídos (de ahí proviene el nombre de auricular) para convertir la señal en ondas sonoras audibles. Los auriculares con también comúnmente son usados para referirse a una combinación de auriculares y micrófono usado para la comunicación de doble dirección, por ejemplo con un teléfono celular. (Pulido Vega & Rivas Durán, 2010)

Los auriculares son principalmente usados en aparatos como radios o reproductores musicales (incluyendo la computadora), pero también pueden ser conectados a amplificadores musicales.

Los auriculares pasan a la moda a partir de los principios de la historia del teléfono y la radio. Las señales débiles eléctricas de los tempranos instrumentos eran bastante para manejar sólo auriculares de forma audible.

Beyerdynamic se considera, por tener auriculares oficialmente inventados a finales de los años 1930, la primera empresa de auriculares en el mercado para público en general.

3.1. Tipos de auriculares

Los auriculares son normalmente desmontables, usando un enchufe de plug o miniplug. Productos típicos a los cuales ellos son conectados incluyen el walkman reproductor portátil de cassette, el teléfono celular, la computadora

personal entre otros. Los auriculares también pueden ser usados con equipos de audio estéreo o minicomponentes.

Algunas unidades de auricular son independientes, las cuales se incorporan a un receptor de radio. Otros auriculares son inalámbricos, usando la radio para recibir señales de una unidad base. Se dividen en tres tipos:

3.1.1. **Auriculares supra aurales.-** Supra aurales, están apoyados sobre el pabellón auditivo. es el estándar en los auriculares hi-fi y domésticos, y también en los sistemas de mezcla profesional. Son más ligeros y menos voluminosos que los circumaurales.

3.1.2. **Auriculares circumaurales.-** Circumaurales, que rodean toda la oreja. Estos auriculares, cuando son cerrados, permiten el aislamiento auditivo es completo del sujeto que escucha y, asimismo impiden que el sonido reproducido salga al exterior, por eso en sus aplicaciones suelen estar más dedicadas al campo profesional, como monitorización de estudio o mezcla para Disk Jockeys.

La característica de estos dos tipos, como lo son los circumaurales y los supra aurales es al estar ligeramente separados del oído generan una mayor y natural sensación del campo estéreo y una reproducción de frecuencias más lineal y precisa.

3.1.3. **Auriculares intraauriculares.-** Los intraauriculares son pequeños audífonos, del tamaño de un botón de camisa que se introducen dentro del oído, permiten al oyente una mayor movilidad y confort. Una desventaja es que el sonido parece que proviene del interior de la cabeza y se pierde la sensación auditiva natural, en la que el sonido llega del exterior. El uso de este tipo de auricular es para la escucha de reproductores portátiles.

3.2. **Funciones de los auriculares**

Características importantes de los auriculares son:

- Cancelación de ruido
- Frecuencia
- Impedancia

3.2.1. **Cancelación de ruido.-** La cancelación de ruido se puede encontrar en algunos modelos de auriculares. Lo que generan es que al colocarse los audífonos, no se escucha absolutamente nada de lo que está sucediendo alrededor y se pueda concentrar exclusivamente en la música.

Esta tecnología es buena para Disk Jockeys o para escuchar música en entornos muy ruidosos. En algunos diseños se puede activar o desactivar esta función. Casi todos estos modelos, se alimentan de pilas para hacer funcionar la cancelación de ruido.

3.2.2. **Frecuencia.-** Se trata del rango de sonidos que despliega el audífono. Se mide en Hertz e incluye desde las frecuencias más altas hasta las frecuencias más bajas.

Normalmente se encontrara un rango compatible con cada modelo. Entre más grande sea el rango mejor, así se puede tener mayor sensibilidad en graves y agudos.

3.2.3. **Impedancia.-** No obstante (Pulido Vega & Rivas Durán, 2010) menciona :

Es la resistencia al paso de corriente eléctrica; a menor impedancia, mayor volumen, por lo que se podrá hacer funcionar apropiadamente con fuentes de corriente pequeñas como el ipod (impedancias de 60 ohms o menores). Si la impedancia es grande, por encima de 100 ohms, tendrás que usar un amplificador de audio.

4. HIPOACUSIA

Conceptualmente se define como:

Toda disminución de la agudeza auditiva, pero el término es relativo, ya que el concepto de normalidad puede variar por factores como la edad, ecológicos y otros; por lo que se aplicará siempre teniendo en cuenta estas situaciones, pero si es necesario un término físico y preciso se puede considerar toda aquella disminución de la agudeza auditiva que sobrepase los 27 dB en las frecuencias centrales del audiograma tonal. (Taha & Plaza, 2011)

Se clasifican en dos grandes grupos, las de conducción y las de percepción, en algunas situaciones pueden combinarse y aparecer las mixtas:

4.1. Hipoacusias conductivas o de transmisión

Son aquellas pérdidas auditivas en que la lesión anatómica se ubica en uno o varios de los elementos conductores de los sonidos hacia el oído interno, ya sea a nivel del oído externo o del medio.

Como características clínicas tenemos que nunca alcanzan pérdidas severas o profundas de la agudeza auditiva, llegando a un máximo de 60 db. En éste tipo de hipoacusia no tendremos trastornos en la inteligibilidad de la palabra por ser una pérdida cuantitativa solamente, las personas afectadas hablan en voz baja, debido a que al estar bloqueada la conducción aérea de los sonidos se produce un fenómeno de autofonía por resonancia que crea la sensación errónea al enfermo de que está hablando muy alto, por lo que automáticamente baja el volumen de la voz; los acúfenos, tinnitus o ruidos de oídos son casi siempre del tipo vibratorio o soplantes de baja frecuencia. (ISO, 1999)

4.1.1. **Patogenia.-** Cualquier alteración en la transmisión sonora puede generar este tipo de hipoacusia, así por ejemplo tenemos múltiples causas situadas en el oído externo como pueden ser entre otras: cuerpos extraños, tapones de cerumen, tumores, estenosis inflamatorias agudas o cicatrizarles, aunque es necesario que todas las noxas anteriormente mencionadas ocluyan completamente el conducto, ya que basta un pequeño orificio de sólo 2 mm de diámetro para que no se bloquee el paso de las vibraciones sonoras.

En el plano de la membrana timpánica encontraremos entre otras, diferentes tipos de perforaciones, granulaciones, pólipos, calcificaciones, cicatrices y retracciones; estas últimas como secuelas, la mayoría de los casos, de procesos obstructivos de la trompa de Eustaquio.

Como regla general, la otoscopia sólo resulta negativa en aquellas afecciones situadas en plena cadena osicular como es el caso de la discontinuidad de ésta, además de la otosclerosis u otospongiosis.

4.1.2. **Diagnóstico.-** Para establecer el diagnóstico frente a cualquier tipo de hipoacusia se hace necesario, primeramente un buen interrogatorio indagando en antecedentes que pueden producir hipoacusias o empeorar una ya existente, es imprescindible investigar, en el caso de las conductivas, si se ha padecido de supuraciones u otorreas, vegetaciones adenoideas en la infancia, traumatismos sobre el oído y antecedentes familiares de hipoacusia, el tiempo de evolución y sobre todo si se sospecha que haya aparecido en una etapa muy temprana de la vida también reviste gran importancia. A continuación se efectúa una cuidadosa otoscopia y por último comenzamos las pruebas acúsmicas con instrumentos, las más comunes en nuestro medio son las clásicas, con los diapasones de Weber, Rinne y Schwabach. Se utilizarán los diapasones de 125 y mejor aún los de 250 Hz.

En resumen en las hipoacusias conductivas las pruebas con diapasones se comportan como sigue.

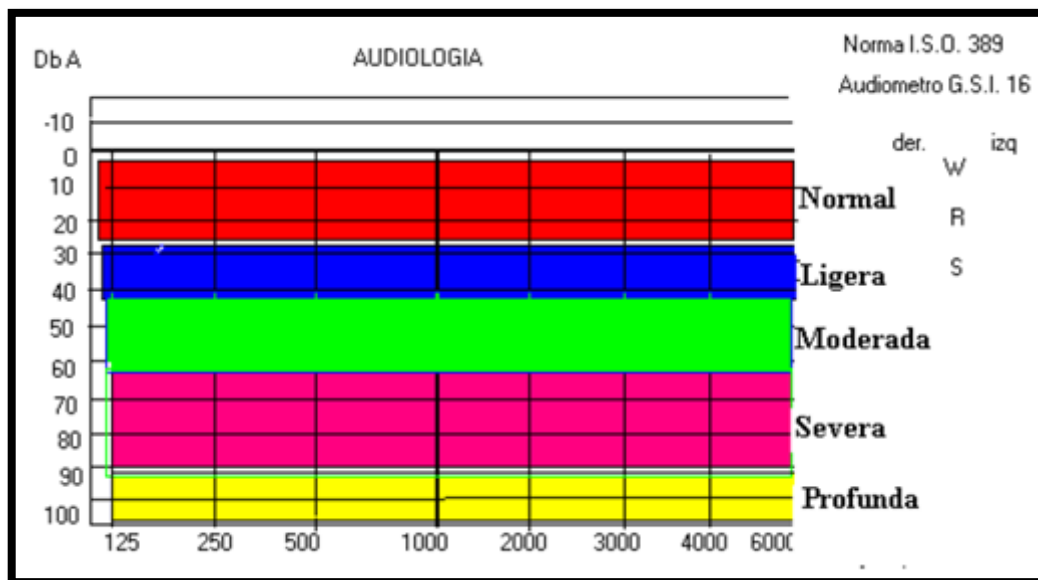
- Weber: lateralizado al oído enfermo.
- Rinne: negativo.
- Schwabach: prolongado.

Todas estas pruebas son cualitativas, por lo tanto no nos permiten cuantificar la pérdida auditiva, se procederá entonces a indicar la audiometría tonal.

4.1.2.1. **Audiometría tonal.**- Este examen ya se realiza con instrumentos electrónicos, llamados audiómetros, los cuales son en principio unos osciladores controlados muy estables, un sistema de amplificación y por último un atenuador fino.

En nuestro medio se utiliza la norma audiométrica ISO 389 Ref 1964 y los instrumentos de medición calibran todos nuestros audiómetros por dicha norma en la que se basa la clasificación siguiente:

Figura 1. Clasificación audiométrica de las hipoacusias



Fuente: Clasificación de la intensidad de la sordera según la BIAP (Bureau International d'Audiophonologie / Oficina Internacional de Audiología) (2011)

El paciente debe ser examinado en un ambiente sonoamortiguado, es decir en una cabina o cámara audiométrica, después del técnico explicarle los fundamentos del examen y cómo debe responder se le presentan varios tonos fijos en las frecuencias siguientes: 125; 250; 0,5; 1; 2; 3; 4 y 6 Kilohertzios (K/c), con el atenuador se le presentan a distintas intensidades hasta establecer el umbral (audiometría liminar), las respuestas en las diferentes frecuencias e intensidades se anotan en la carta audiométrica estando convenido internacionalmente el color rojo para el oído derecho y el azul para el izquierdo.

Las respuestas del examinado se marcan a su vez con línea continua para la vía aérea (audífono) y con línea interrumpida la vía ósea (vibrador en región mastoidea). Los resultados van a estar comprendidos en varios tipos.

Las pérdidas audiométricas de tipo conductivas o de transmisión nunca pueden alcanzar niveles considerados profundos, llegando a un máximo de 60 dB. Como la audición por vía ósea está íntegra, la respuesta de ésta (expresada por la línea discontinua de la udiograma) se ubicará en los niveles normales. Si aparece una supuesta hipoacusia conductiva en la que el umbral se encuentre en más de 60 dB podemos estar seguros de que existe un componente neurosensorial; por tanto dicha hipoacusia se clasificará como mixta (tiene que existir una separación de 30 dB o más entre la aérea y la ósea patológica).

e) **METODOLOGÍA**

TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación fue un estudio Cuantitativo, Correlacional de Corte Transversal.

ÁREA DE ESTUDIO

La carrera de medicina humana del área de la salud humana de la Universidad Nacional de Loja.

UNIVERSO

Fue constituido por los 135 estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo Marzo – Julio del 2014.

Criterios de inclusión

- Estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo Marzo – Julio del 2014, que se encontraron regularmente asistiendo a clases.
- Estudiantes que usaron auriculares actualmente.
- Estudiantes que usaron auriculares al menos un día a la semana.
- Estudiantes que refirieron algún problema auditivo atribuible al uso de auriculares.

Criterios de exclusión

- Estudiantes que presentaron afectación auditiva secundaria a patologías infecciosas.
- Estudiantes que no usaron auriculares.
- Estudiantes que usaron auriculares menos de un día por semana.
- Estudiantes con algún tipo de discapacidad.

- Alumnos que no refirieron algún problema auditivo atribuible al uso de auriculares.

MUESTRA

Fue constituida por 55 estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo Marzo – Julio del 2014, que cumplieron con los criterios de inclusión y no presenten ninguno de los criterios de exclusión.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de la información primeramente se solicitó el permiso a las autoridades de los Universidad Nacional del Loja para la aplicación de una encuesta sobre los hábitos de uso de auriculares a los estudiantes del primer ciclo de medicina en el periodo Marzo – Julio de 2014, posteriormente a aquellos que cumplieron con los criterio de inclusión y no presentaron criterios exclusión ya descritos se les realizo estudio de audiometría los cuales se llevaron a cabo en el Hospital Regional Isidro Ayora.

PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Luego de obtenida la información, se procederá a tabular los datos para lo cual se utilizará el programa de Microsoft Office Excel 2010, además del programa estadístico STATA para prueba Z, Chi² y Prueba exacta de Fisher, y la presentación de los resultados serán presentados en tablas y gráficos.

f) RESULTADOS Y ANÁLISIS

TABLA 1

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA DE ESTUDIO

		n=55	(%)	p*
Sexo	Masculino/Femenino	25/30	45/55	0.2943 ^d
Edad	17-19	45	82	0.00 ^a
(años)	20-21	8	15	0.02 ^b
	22-23	2	3	0.00 ^c

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

* Prueba Z para diferencia de proporciones.

^a Valor p entre grupo etario 17-19 y 20-21.

^b Valor p entre grupo etario 20-21 y 22-23.

^c Valor p entre grupo etario 17-19 y 22-23

^d Valor p entre sexo Masculino y Femenino.

Análisis

Del grupo de estudio, el 55% fueron de género femenino y el 45% de género masculino, la muestra es comparable según sexo. Y según edad, el 82% se encuentra entre 17 a 19 años de edad, el 15% entre 20 a 21 años y el 3% entre 22 a 23 años de edad, existe diferencia estadística entre grupo etario de 17-19 y 20-21 años, 17-19 y 22-23 años, los grupos etarios son estadísticamente diferentes entre sí.

TABLA 2

FRECUENCIA DE PROBLEMAS AUDITIVOS SUBJETIVOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	n=55	(%)	p*
Otalgia	34	62	0.66 ^a
Zumbidos	32	58	0.01 ^b
Hipoacusia referida	16	29	0.01 ^c

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

Número total de molestias=82: Debido a que algunos de los individuos refirieron más de un problema auditivo.

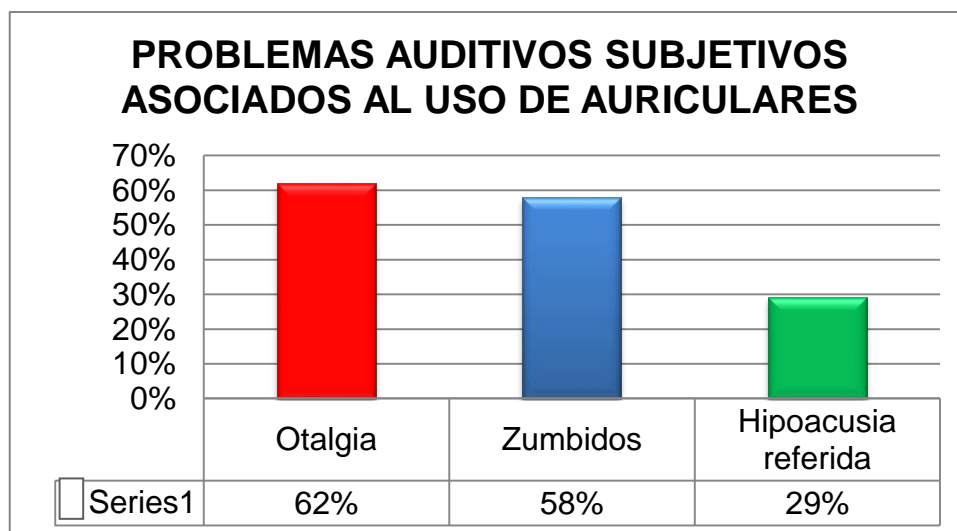
* **Prueba Z para diferencia de proporciones.**

^a Valor p entre otalgia y zumbidos.

^b Valor p entre zumbidos e hipoacusia referida.

^c Valor p entre otalgia e hipoacusia referida.

GRAFICO 2



Análisis

Del grupo de estudio, la otalgia y zumbidos son los problemas asociados al uso de auriculares más frecuentes referidos siendo presentados en 62% y 58% respectivamente, Mientras que la hipoacusia referida solo representa el 29% de los problemas auditivos subjetivos. La muestra de estudio fue comparable en el grupo de otalgia y zumbidos y existe diferencia estadística con los grupos de zumbidos e hipoacusia referida y entre estos mismos.

TABLA 3

FRECUENCIA DE OTALGIA ASOCIADA AL USO DE AURICULARES SEGÚN SEXO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

SEXO	SI			NO	
	n=34	(%)	p*	n=21	(%)
MASCULINO	15	60	0.762 ^a	10	40
FEMENINO	19	63		11	37

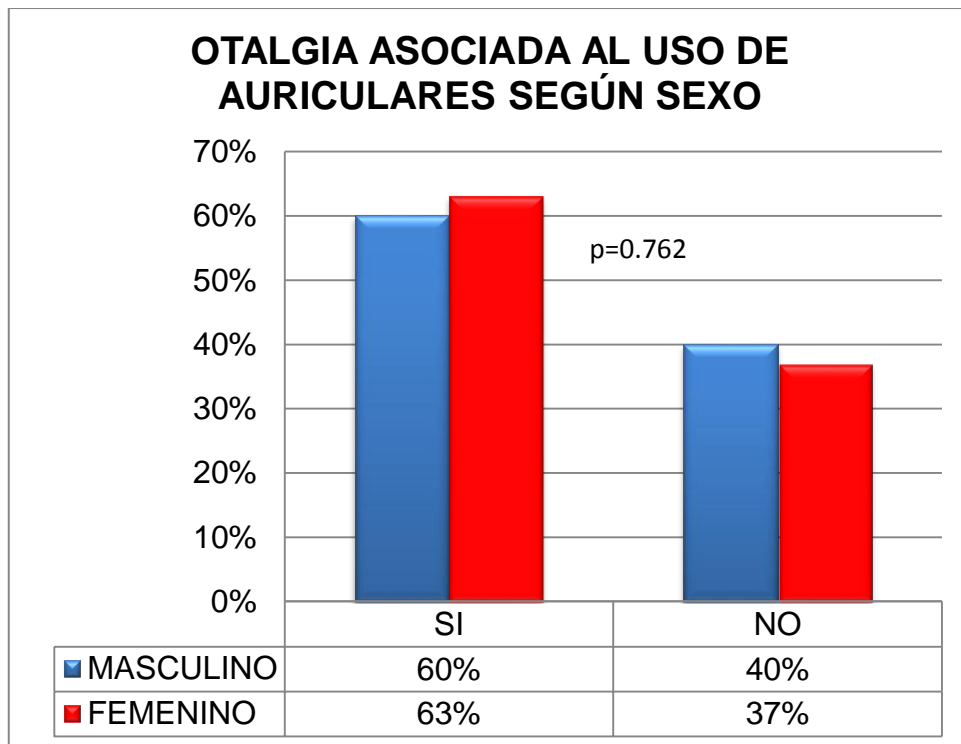
Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

*chi2

^a Valor p entre grupo de sexo masculino y femenino.

GRAFICA 3



Análisis

Se encontró una frecuencia ligeramente mayor de otalgia asociada al uso de auriculares en mujeres que en varones 63% a 60% respectivamente, no existiendo diferencia estadística. Además se observa mayor proporción (1.5 veces aproximadamente) de la población que refiere otalgia en comparación con la que no la refiere, según cada sexo.

TABLA 4

FRECUENCIA DE ZUMBIDOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES SEGÚN SEXO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	SI			NO	
SEXO	n=32	(%)	p*	n=23	(%)
MASCULINO	16	64	0.425 ^a	9	36
FEMENINO	16	53		14	47

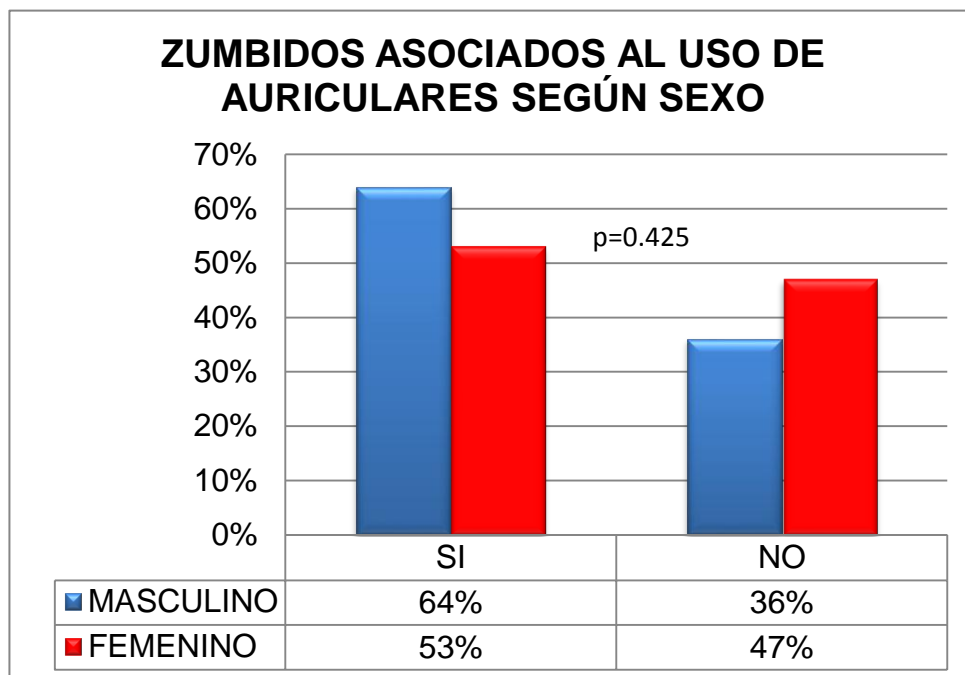
Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

*chi2

^a Valor p entre grupo de sexo masculino y femenino.

GRAFICA 4



Análisis

Se encontró una ligeramente mayor cantidad de zumbidos asociados al uso de auriculares en varones que en mujeres, 64% a 53% respectivamente, no existiendo diferencia estadística. Además se observa mayor proporción de la población que refiere zumbidos en comparación con la que no la refiere, según cada sexo (1,7 veces en varones y 1,1 veces en mujeres).

TABLA 5

FRECUENCIA DE HIPOACUSIA SUBJETIVA ASOCIADA AL USO DE AURICULARES SEGÚN SEXO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

SEXO	SI			NO	
	n=16	(%)	p*	n=39	(%)
MASCULINO	7	28	0.871 ^a	18	72
FEMENINO	9	30		21	70

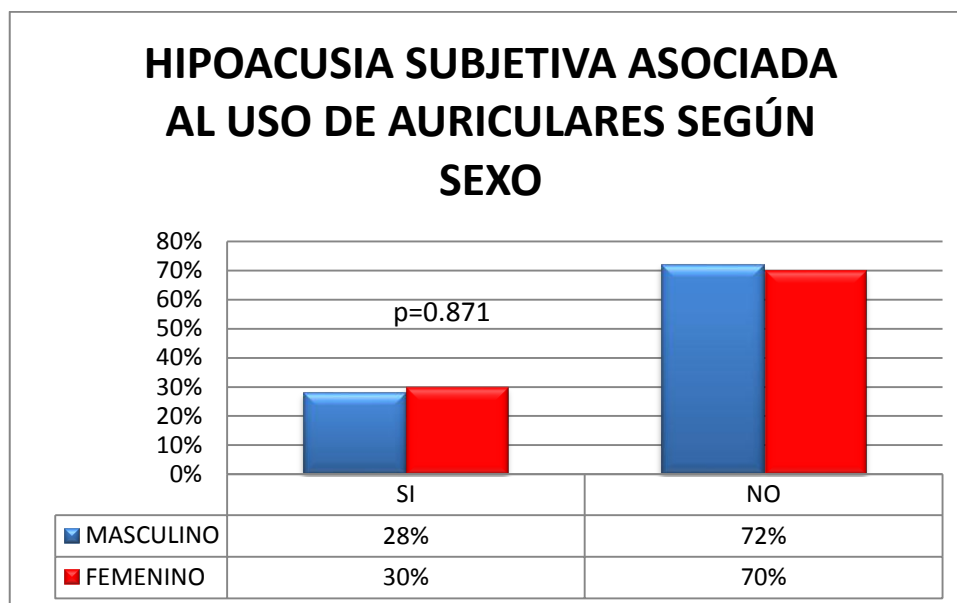
Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

*chi2

^a Valor p entre grupo de sexo masculino y femenino.

GRAFICA 5



Análisis

Se encontró una ligeramente mayor cantidad de hipoacusia subjetiva asociada al uso de auriculares en mujeres que en varones, 30% a 28% respectivamente, no se encontró diferencia estadística significativa. Además se observa menor proporción de la población que refiere hipoacusia subjetiva en comparación con la que no la refiere, según cada sexo (0.38 veces en varones y 0.42 veces en mujeres).

TABLA 6

FRECUENCIA DE OTALGIA ASOCIADA AL USO DE AURICULARES SEGÚN GRUPO ETARIO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

GRUPO ETARIO	SI			NO	
	n=34	(%)	p*	n=21	(%)
17-19 AÑOS	27	60	0,873 ^a	18	40
20-21 AÑOS	5	63	0,179 ^b	3	37
22-23 AÑOS	2	100	0.161 ^c	0	0

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

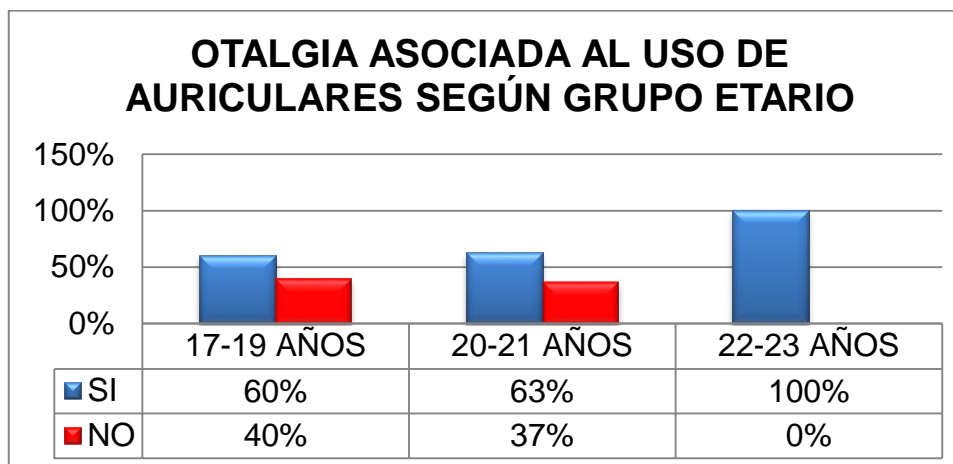
* Prueba exacta de Fisher

^a Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 20-21 años.

^b Valor p entre grupos etarios de 20-21 y 22-23 años.

^c Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 22-23 años.

GRAFICA 6



Análisis

Se encuentra mayor frecuencia de otalgia asociada al uso de auriculares en el grupo etario de 22 a 23 años de edad (100%), seguido del grupo de edad de 20 a 21 años de edad (63%) y finalmente el grupo etario de 17 a 19 años (60%), aunque no existe diferencia estadística. Además se observa mayor proporción de aproximadamente 1.5 veces en la población que refiere otalgia en comparación con la que no la refiere en los grupos etarios de 17 a 19 años y de 20 a 21 años de edad, en el grupo etario de 22 a 23 años la totalidad de la población refiere otalgia.

TABLA 7

FRECUENCIA DE ZUMBIDOS ASOCIADOS AL USO DE AURICULARES SEGÚN GRUPO ETARIO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

GRUPO ETARIO	SI			NO	
	n=32	(%)	p*	n=23	(%)
17-19 AÑOS	28	62	0.195 ^a	17	38
20-21 AÑOS	3	37	0.736 ^b	5	63
22-23 AÑOS	1	50	0.732 ^c	1	50

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

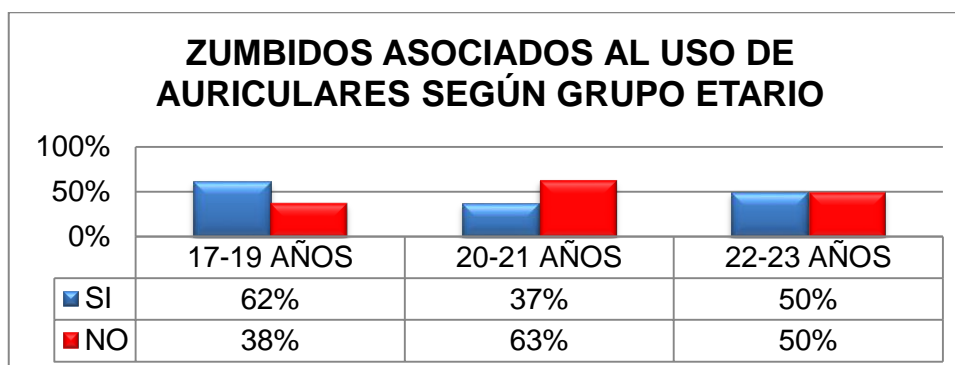
* Prueba exacta de Fisher

^a Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 20-21 años.

^b Valor p entre grupos etarios de 20-21 y 22-23 años.

^c Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 22-23 años.

GRAFICA 7



Análisis

Se encuentra mayor frecuencia de zumbidos en el grupo etario de 17 a 19 años de edad (62%), seguido del grupo etario de 22 a 23 años (50%) y finalmente el grupo etario de 20 a 21 años de edad (37%), aunque no existe diferencia estadística. Además se observa mayor proporción de aproximadamente 2.2 veces en la población que refiere zumbidos en comparación con la que no la refiere en el grupo etario de 17 a 19 años, lo opuesto al grupo etario de 20 a 21 años donde la población que no refiere zumbidos es 1.7 veces mayor que la que si los refiere, mientras que en el grupo etario de 22 a 23 años es equivalente.

TABLA 8

FRECUENCIA DE HIPOACUSIA SUBJETIVA ASOCIADA AL USO DE AURICULARES SEGÚN GRUPO ETARIO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

GRUPO ETARIO	SI			NO	
	n=16	(%)	p*	n=39	(%)
17-19 AÑOS	12	27	0.526 ^a	33	73
20-21 AÑOS	3	38	0.757 ^b	5	62
22-23 AÑOS	1	50	0.478 ^c	1	50

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

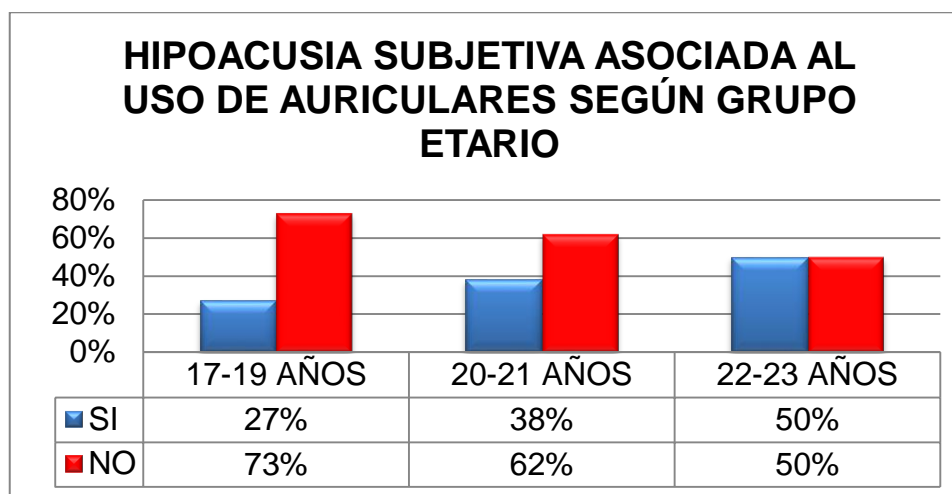
* Prueba exacta de Fisher

^a Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 20-21 años.

^b Valor p entre grupos etarios de 20-21 y 22-23 años.

^c Valor p entre grupos etarios de 17-19 y 22-23 años.

GRAFICA 8



Análisis

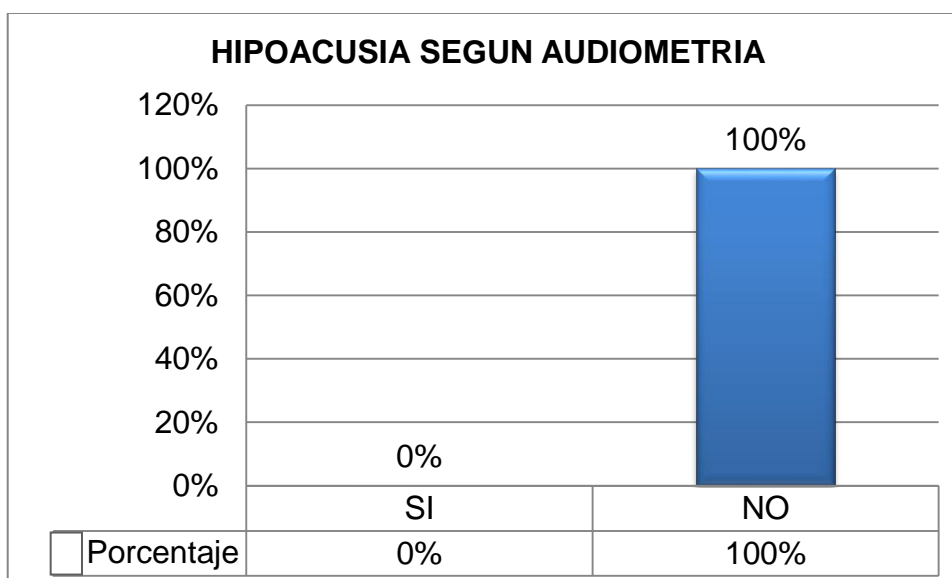
El grupo etario de 22 a 23 años refirió mayor frecuencia de hipoacusia subjetiva con un 50%, seguido de los grupos de 20 a 21 años y de 17 a 19 años de edad con 38% y 27% respectivamente, no existiendo diferencia estadística. Además se observa mayor proporción de aproximadamente 2.7 y 1.6 veces en la población que no refiere hipoacusia subjetiva en comparación con la que si la refiere en el grupos etarios de 17 a 19 años y 20 a 21 años de edad respectivamente, mientras que en el grupo etario de 22 a 23 años es equivalente.

TABLA 9
FRECUENCIA DE HIPOACUSIA ASOCIADA AL USO DE AURICULARES SEGÚN
AUDIOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA
HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	n=55	(%)
SI	0	0
NO	55	100

Fuente: Audiometrías realizadas en el hospital Isidro Ayora - Loja a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.
Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

GRAFICA 9



Análisis

Del grupo de estudio, no se encontró casos de hipoacusia en estudio de audiometría.

TABLA 10

FRECUENCIA DE USO DE AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	n=55	(%)	p*
1 a 2 días a la semana	23	42	0.32 ^a
3 a 4 días a la semana	18	33	0.35 ^b
5 a 7 días a la semana	14	25	0.06 ^c

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

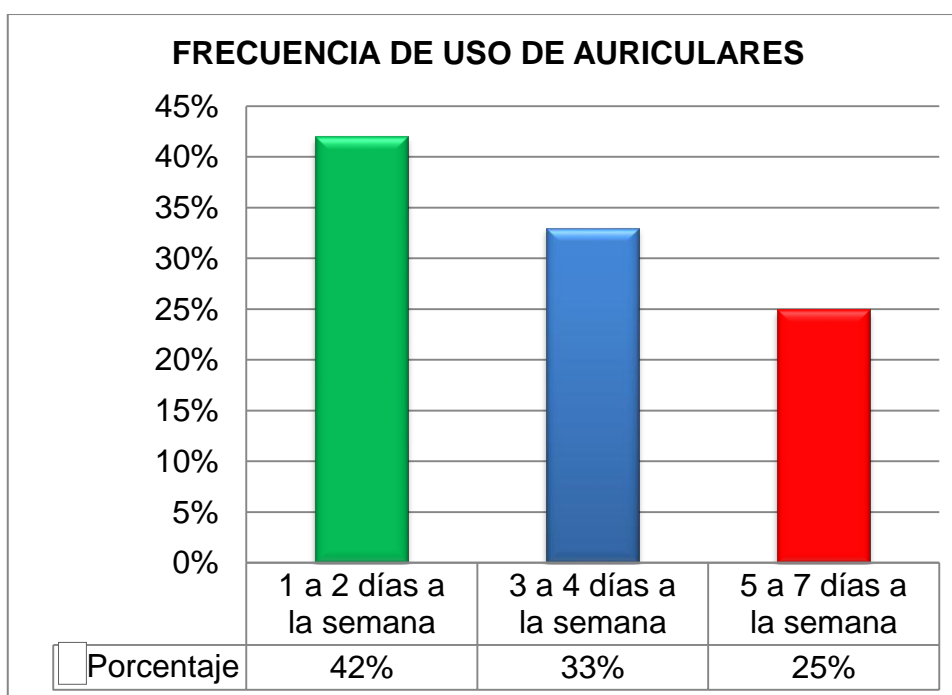
* Prueba Z para diferencia de proporciones.

^a Valor p entre frecuencia de 1-2 días y 3-4 días por semana.

^b Valor p entre 3-4 días y 5-7 días por semana.

^c Valor p entre 1-2 días y 5-7 días por semana.

GRAFICA 10



Análisis

Del grupo de estudio, el 42% usa los auriculares con una frecuencia de 1 a 2 días durante la semana, el 33% de 3 a 4 días durante la semana y el 25% de 5 a 7 días durante la semana. Las muestras de estudio fueron comparables entre sí.

TABLA 11

INTENSIDAD DE VOLUMEN DE USO DE LOS AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	n=55	(%)	p*
1 a 25% de la capacidad	11	20%	0.49 ^a
26 a 50% de la capacidad	18	33%	0.12 ^b
51 a 75% de la capacidad	18	33%	1.00 ^c
76 a 100% de la capacidad	8	15%	0.03 ^d

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

* Prueba Z para diferencia de proporciones.

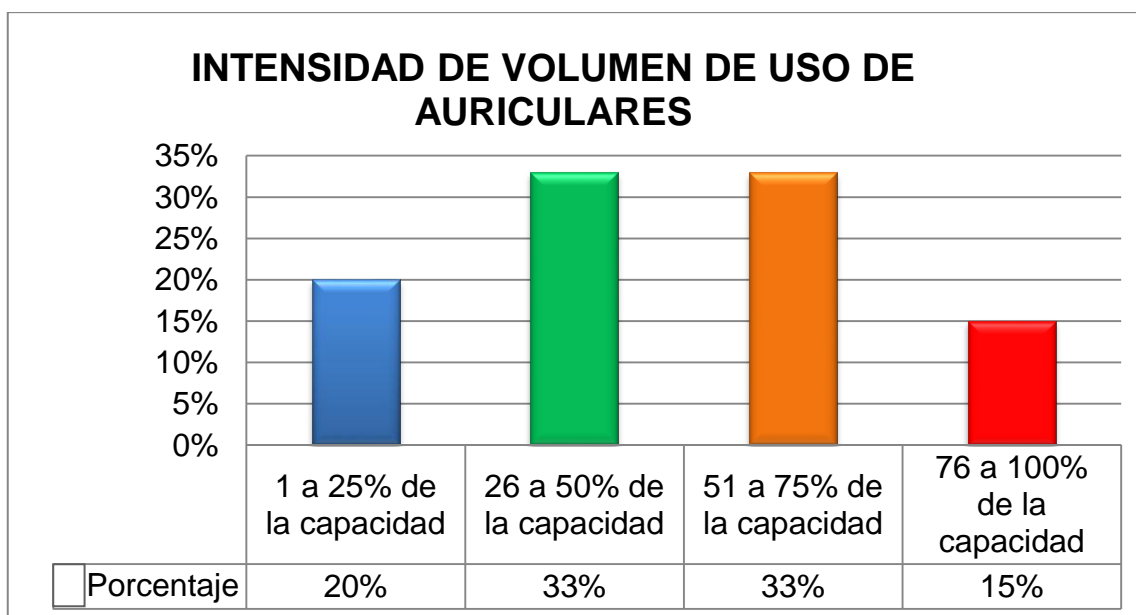
^a Valor p entre intensidad del 1-25% y 76-100%.

^b Valor p entre intensidad del 1-25% y 26-50%.

^c Valor p entre intensidad del 26-50% y 51-75%.

^d Valor p entre intensidad del 51-75% y 76-100%.

GRAFICA 11



Análisis

Del grupo de estudio, la intensidad de 26 a 50% y 51 a 75% (nivel de riesgo) es usado en partes iguales del 33% del grupo, luego el 20% utiliza una intensidad de 1 a 25% y un 15% a intensidad del 76 a 100%, cabe recalcar que 48% usa los auriculares a una intensidad de volumen de riesgo (mayor a 50% = 60 dB). La muestra de estudio fue comparable en los grupos del 1 a 75% de intensidad, y existe diferencia estadística con el grupo de 76 a 100% de intensidad.

TABLA 12

TIEMPO DE USO DE AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	n=55	(%)	p*
Menos de 6 meses	12	22%	0.00 ^a
6 a 12 meses	6	11%	0.12 ^b
12 a 24 meses	7	13%	0.74 ^c
Más de 24 meses	30	54%	0.00 ^d

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

* **Prueba Z para diferencia de proporciones.**

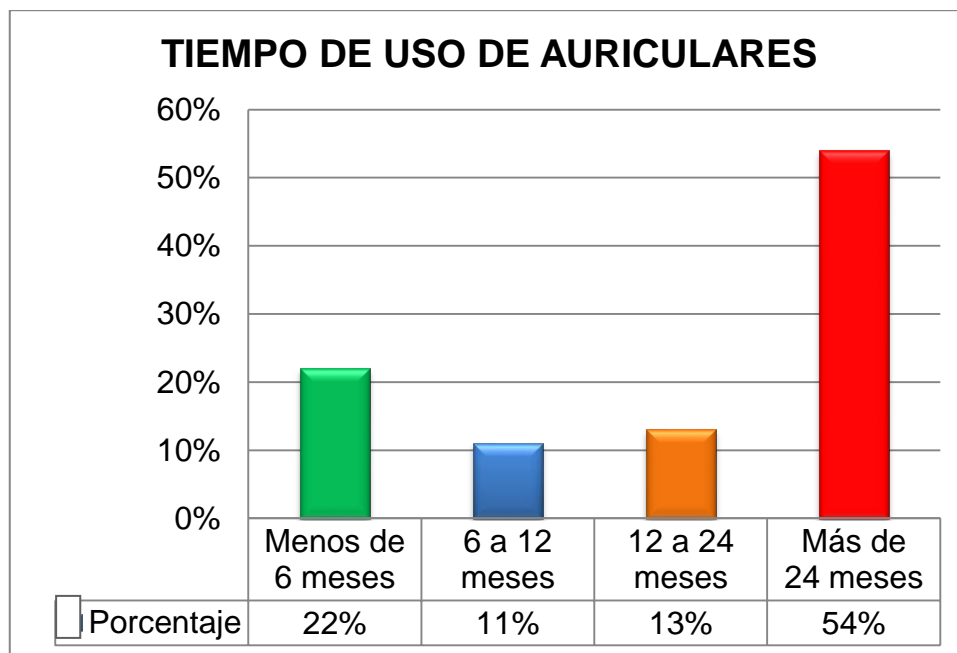
^a Valor p entre grupo de uso de menos de 6 meses y más de 24 meses.

^b Valor p entre grupo de uso de menos de 6 meses y de 6 a 12 meses.

^c Valor p entre grupo de uso de 6 a 12 meses y de 12 a 24 meses.

^d Valor p entre grupo de uso mayor a 24 meses y de 12 a 24 meses.

GRAFICA 12



Análisis

Del grupo de estudio, más de la mitad (54%) lleva usando los auriculares más de 24 meses, mientras que el tiempo menor a 6 meses solo ocupa un 22%, seguido del grupo de 12 a 24 meses con un 13% y de 6 a 12 meses con un 11%. Se encuentra una amplia diferencia estadística entre el grupo de más de 24 meses de uso con los otros 3 grupos, entre los cuales la muestra de estudio es comparable entre ellos.

TABLA 13

ASOCIACIÓN ENTRE PROBLEMAS AUDITIVOS Y USO DE AURICULARES EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

	FRECUENCIA DE 3 A 4 DIAS/SEMANA		FRECUENCIA DE 5 A 7 DIAS/SEMANA		USO DE 1 A 2 AÑOS		USO MAS DE 2 AÑOS		INTENSIDAD DE 51 A 100%	
	n=10	(%)	n=12	(%)	n=7	(%)	n=30	(%)	n=26	(%)
OTALGIA	4	7.2	4	7.2	1	1.8	11	20	8	14.5
ZUMBIDOS	3	5.4	3	5.4	2	3.6	8	14.5	9	16.3
HIPOACUSIA SUBJETIVA	2	3.6	0	0	3	5.4	8	14.5	6	10.9
OTALGIA + ZUMBIDOS	1	1.8	3	5.4	1	1.8	2	3.6	3	5.4
ZUMBIDOS + HIPOACUSIA SUBJETIVA	0	0	2	3.6	0	0	1	1.8	0	0
OTALGIA + ZUMBIDOS + HIPOACUSIA SUBJETIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Encuestas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de medicina de la universidad Nacional de Loja, periodo marzo-julio 2014.

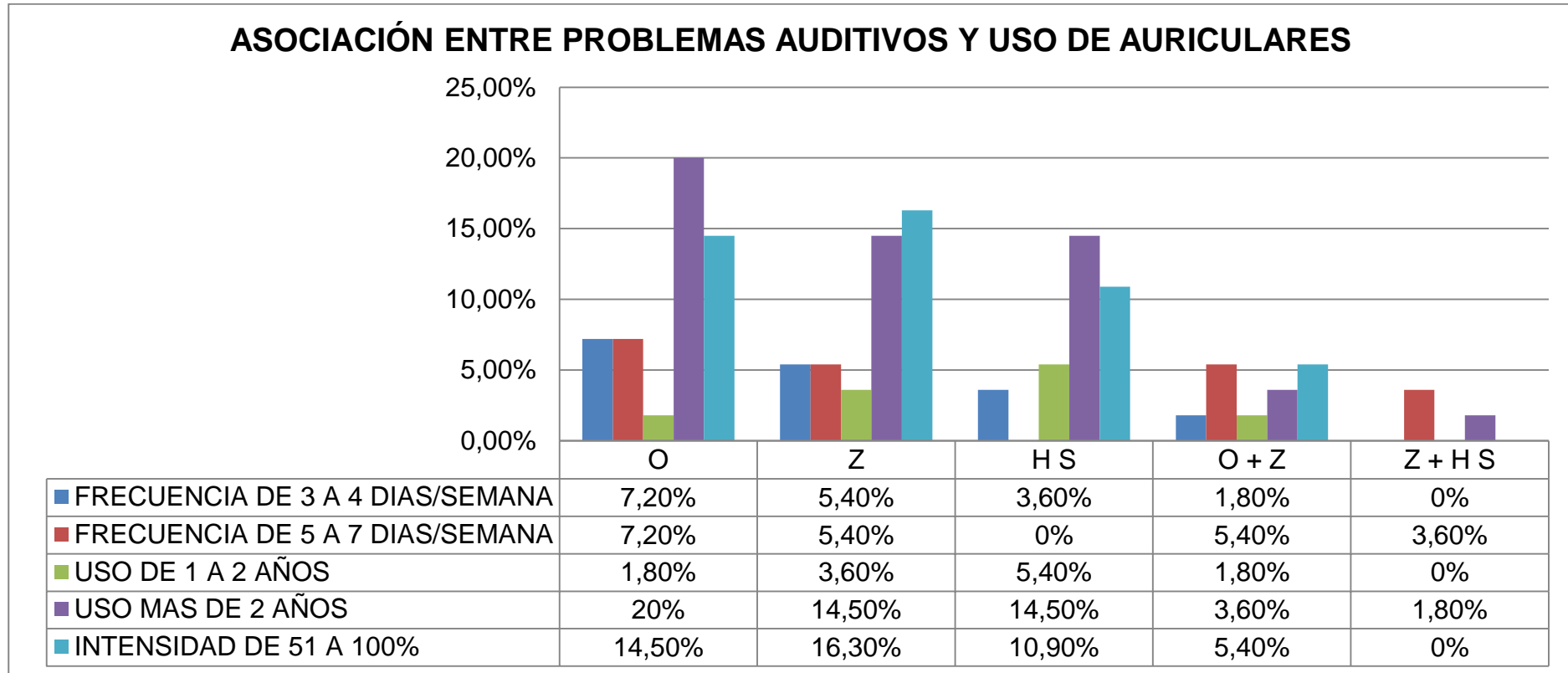
Elaborado: Keller Alonso Dávila Rojas.

n Frecuencia de 1 a 2 días a la semana =23

n tiempos de uso menor a 1 año = 18

n intensidad de volumen de 1 a 50% =29

GRAFICO 13



Análisis : Existe una mayor asociación entre el uso de auriculares por tiempo mayor a 2 años y a una intensidad de volumen entre el 50 al 100% de la capacidad de estos a la presentación de problemas auriculares como otalgia, zumbidos e hipoacusia subjetiva per se, en cambio en las presentaciones mixtas como la otalgia mas zumbidos la frecuencia de uso de auriculares de 5 a 7 días/semana e intensidad de volumen de 50 a 100% de su capacidad son las que más se asocian y la presentación de zumbidos e hipoacusia referida se asocia en mayor cantidad a la frecuencia de uso de auriculares de 5 a 7 días/semana.

g) **DISCUSIÓN**

Este estudio muestra una alta frecuencia de problemas auditivos como otalgia y zumbidos (62% y 58% respectivamente), en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja que usan auriculares, y en menor grado la hipoacusia referida (20%), estos son de suma importancia debido a que pone en evidencia la alta frecuencia de signos premonitorios del inicio de un problema auditivo, además nos lleva a la conclusión que las personas no están conscientes que estos síntomas son indicios del problema que afecta la salud auditiva. Siendo congruente con el estudio realizado en México a 80 sujetos con edad promedio de 11 años de centros educativos, en el cual el 63.8% usuarios de reproductores portátiles de música, de los cuales el 49% de estos presento trauma acústico diagnosticado por audiometría, en usuarios al 15.5% trauma acústico mostrado en aquellos que no eran usuarios, y es alarmante el incremento de las ventas de estos artefactos según informo la Asociación Americana de Habla, Lenguaje y Audición (ASHA) del 409% en el periodo 2004 a 2005. (Gutierrez, Luján, & Hernández, 2008, pág. 145).

A pesar que los síntomas evaluados como otalgia, zumbidos e hipoacusia referida son de tipo subjetivo y reflejan que la afección de la audición y el surgimiento de molestias a nivel de este sentido es alarmante luego del uso de auriculares de modo exagerado tanto en tiempo, frecuencia y nivel de volumen, factores que paulatinamente van produciendo afectación en grado variable, tal como lo refiere el estudio de la Universidad de Leicester, en Reino Unido realizado en un grupo poblacional aleatorio tanto de género como de edad, el cual ha permitido constatar por primera vez el daño del nervio auditivo provocado por escuchar ruidos persistentes o música a un volumen elevado, cuyos resultados fueron publicados en Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) en el año 2012, según el cual los niveles y características de exposición al sonido durante el uso de auriculares para la audición de música en diferentes dispositivos reproductores móviles de uso cotidiano influyen en la salud auditiva. Si bien aún no existe consenso respecto al tiempo de exposición a estos auriculares necesario para la aparición de dichos daños, en este estudio se puede apreciar que en los tiempos evaluados ya presentan síntomas

premonitorios de afección de la salud auditiva por lo que debería continuar investigándose al respecto con otros diseños de investigación que permitan evaluar causalidad y estudiar otros factores. Un estudio realizado por Nizkar y colaboradores en Estados Unidos estima que 12.5% de todos los niños de seis a 19 años tienen deterioro en sus umbrales de audición, ya sea en uno o dos oídos. Blair y colaboradores estiman que, en ese mismo país, 1% de la población en edad escolar tienen algún grado de hipoacusia inducida por ruido. (Folmer R, Griest S, Martin W. Hearing conservation education programs for children: A review. *J Sch Health* 2002; 72 (2): 51-57).

En esta estudio se contó con una muestra de 55 personas, de las cuales el 45% fueron hombres y el 55% mujeres, de acuerdo a grupo etario el 82% tiene entre 17 a 19 años, el 15% entre 20-21 años y el 3% entre 22 a 23 años. Respecto a la frecuencia de uso de auriculares se encontró que un cuarto de la población estudiada hizo uso exagerado de estos instrumentos, y más de la mitad lo viene utilizando por un periodo superior a 2 años, no se han realizado estudios ya que lamentablemente como refieren algunos autores “esta tendencia aún no ha sido tomada con la importancia necesaria, pues debe considerarse la pobre participación educacional sobre el uso y efectos colaterales a corto o largo plazo del uso indiscriminado y dañino de estos aparatos” (Corchado Garcia, 2013).

Respecto a la intensidad del volumen al cual se usan los auriculares no existen estudios previos y específicos en grupos poblacionales comparables al de nuestro estudio, en el cual se encontró cifras alarmantes de riesgo de daño auditivo donde 1 de cada 2 universitarios (48%) usa estos auriculares a más del 50% de su capacidad de volumen, lo cual equivale al límite máximo de seguridad para el uso de estos (60 decibeles), además debe considerarse que el 15% de esta población en riesgo usa los auriculares a niveles claramente dañinos para la audición humana (más de 75% de capacidad de sonido = 90 decibeles), llegando a la capacidad total de 120 decibeles. Además al igual que otros sentidos, la exposición prolongada al ruido crea una disminución de dicho sentido, incrementando paulatinamente el nivel de volumen necesario para percibirlo.

h) **CONCLUSIONES**

- Se evidenció que la otalgia y zumbidos son los principales problemas auditivos asociados al uso de auriculares, siendo referidos por el 80% de los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- 1 de cada 5 estudiantes refiere hipoacusia subjetiva, aunque no se encontró hipoacusia demostrable en los estudios de audiometría, posiblemente debido al estudio de tipo transversal y a la temprana exposición a los auriculares en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Se encontró frecuencia ligeramente mayor de otalgia en mujeres que en varones, 63% a 60% respectivamente en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Los varones muestran una frecuencia ligeramente mayor de zumbidos que las mujeres, 64% a 53% respectivamente en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Un tercio tanto de varones como de mujeres refirió hipoacusia subjetiva, 28% a 30% en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Según grupo etario se encontró que 3 de cada 5 personas de 17 a 19 años y de 20 a 21 años refieren otalgia, mientras que el todo el grupo etario de 22 a 23 años refiere este problema, lo que indica una mayor frecuencia a mayor edad en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Los zumbidos son más frecuentes en las edades de 17 a 19 años presentándose en 2 de cada 3 personas, mientras que en el grupo etario de 22 a 23 años se presentan en 1 de cada 2 y solo se presenta en 1 de cada 3 en la edad de 20 a 21 años en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- La hipoacusia subjetiva se presenta en 1 de cada 2 personas del grupo etario de 22 a 23 años mientras que en las edades de 17 a 21 solo es

referida por 1 de cada 4 en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.

- Es alarmante que 1 de cada 4 personas usa los auriculares a una frecuencia de 5 a 7 días a la semana, mientras que 1 de cada 3 lo hace a una frecuencia de 3 a 4 días y 1 de cada 2 a una frecuencia de 1 a 2 días a la semana en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Según el nivel de volumen de uso de los auriculares 1 de cada 2 personas los usa a niveles mayores de 60 decibeles lo cual es el límite de riesgo para el daño auditivo progresivo en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Más del 50% han usado auriculares por un periodo mayor a 2 años con una gran diferencia estadística con los otros grupos de tiempo de uso en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.
- Existe una clara asociación entre el uso de auriculares en periodos de uso superiores a 2 años así como el uso de estos a volumen superior al 51% de su capacidad con una la presentación de problemas auditivos como otalgia, zumbidos e hipoacusia subjetiva per sé, en proporciones de 20-14.5%, 14.5-16.3% y 14.5-10.9% respectivamente según tiempo y volumen de uso de auriculares con la otalgia, zumbidos e hipoacusia subjetiva en los estudiantes del primer ciclo de medicina de la Universidad Nacional de Loja en el periodo marzo-julio 2014.

i) **RECOMENDACIONES**

Después de analizar la problemática y ver el estado actual de la muestra estudiada podemos dar las siguientes recomendaciones.

- Socializar a la población universitaria mediante charlas en la Universidad Nacional de Loja sobre los efectos adversos del uso inadecuado y exagerado de los auriculares sobre el sentido de la audición.
- Difundir los resultados de este proyecto de tesis en sitios WEB así como redes sociales electrónicas (Facebook, Hi5, Twiter), especialmente dirigido a grupos juveniles, quienes son la población en mayor riesgo de uso de auriculares.
- Que estudiantes de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja impartan la información del riesgo del uso de auriculares en centros educativos para la prevención del uso inadecuado y nocivo de los auriculares.
- Planteamiento de nuevos estudios con metodologías más adecuadas por parte de la Universidad Nacional de Loja en futuros proyectos tesis para generar nuevos conocimientos más específicos sobre el riesgo del uso de estos auriculares así como de otros riesgos para la afectación del sentido auditivo.

j) BIBLIOGRAFÍA

- Auriol Tapia, I. M. (2009). *Riesgo de daño auditivo por el uso de diadema auricular telefónica en operadores telefónicos de un call center en México*. Recuperado el 20 de enero de 2015, de <http://tesis.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/6467/1/RIESGODANO.pdf>
- Ávila Arriaza, M., Palomo Gómez, J., & Rodríguez Ramírez, S. (2001). *HYGIA de enfermería*. Recuperado el 6 de abril de 2014, de Revista científica: <http://www.colegioenfermeriasevilla.es/Publicaciones/Hygia/Hygia81.pdf#page=57>
- Becker, W. (1986). *Otorrinolaringología-Manual ilustrado 1*. Mexico: Doyma.
- Biassoni, E. C., Serra, M., Pérez Villalobo, J., Joekes, S., & Yacci, M. R. (2007). *Hábitos recreativos en la adolescencia y salud auditiva*. Recuperado el 31 de marzo de 2014, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0034-96902008000200008&script=sci_arttext
- Boccio, C. (2010). *Los adolescentes poseen hábitos auditivos de riesgo y signos precoces de disfunción coclear*. Recuperado el 31 de marzo de 2014, de <http://www.foroaps.org/files/adolescente%20auditivo.pdf>
- Boix Palacian, J. M. (2010). *Acústica y audiometría*. Recuperado el 3 de abril de 2014, de <http://books.google.com.ec/books?id=5jzgb6Ff5zoC&pg=PA102&dq=hipoacusia+por+uso+de+auriculares&hl=es&sa=X&ei=PBg6U8uhDYvJsQT7m4H4Cg&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=hipoacusia%20por%20uso%20de%20auriculares&f=false>
- Bonilla Berrios, S. I. (2010). *Cuidado con el Volumen*. publicado en: REVISTA VOS VIDA OPTIMA Y SALUD, Edición mayo 2012. Recuperado el 3 de abril de 2014, de: http://www.clinicaaudinsa.com/documentos/pacientes/cuidado_con_volumen_reproductores_musica.pdf

- Carrillo Toledo, M. G., Montero Cervantes, A., & Jiménez Gonzalez, B. (2012). Riesgo de daño auditivo por el uso de reproductores personales de música en estudiantes universitarios. *Revista de investigación en Ciencias de la Salud*, 67-89.
- Centro de Audición y Comunicación. (2009). *La audición y comunicación*. Recuperado el 12 de abril de 2015, de <http://www.chcheating.org/noise-center-home/noise-archives/noise-and-hearing-facts>
- Chinski, A. (2012). *Daño auditivo por fuentes de sonido intensas; CECHIN, Centro de otorrinolaringología*. Recuperado el 5 de abril de 2014, de <http://www.cechin.com.ar/dano-por-sonidos-intensos.asp>
- Colombo, M., & Majul, L. (2010). *Resultados de estudios audiométricos y hábitos auditivos en jóvenes universitarios*. Recuperado el 20 de abril de 2014, de <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/colombo-majul.pdf>
- Despopoulos, A. (1994). *Texto y Atlas de Fisiología*. Mexico: Doyma.
- Dr. Berruecos, P. (2011). *Programa de ic; servicio de audiología y foniatría; hospital general de México*. Recuperado el 28 de febrero de 2014, de http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/audiologia/programa_implantes.pdf
- Dra. Bustos, L. (2003). *Evaluación auditiva; otorrinolaringología*. Recuperado el 25 de abril de 2014, de Universidad Católica de Chile: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:v-kniKWtw8oJ:escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/otorrino/otorrino_a011.html&hl=es&gl=ec&strip=0
- Folmer, R., Griest, S., & Martin, W. (2002). Hearing conservation education program for children. *A review. J Sch Health*, 51-57.
- Revista Fundación Mapfre. (2009). Ruido, la contaminación invisible. *Seguridad y Medio Ambiente*, Edición 9. Pag. 25 - 31.
- Gutierrez, I., Luján, L., & Hernández, S. (2008). Correlación de test sobre exposición a ruido y hallazgos audiológicos evaluados en niños y adolescentes mexicanos. *Pediatría*, 143-148.
- Hernandez, E., & Ramones, E. (2006). *Estudiar causa y efectos por el exceso del uso de reproductores portátiles en jóvenes de 15 a 17 de la U.E.E. Rosa de Saron*. Recuperado el 18 de abril de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/55484776/Tesis-Erick>

- ISO. (1999). *Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*. International Organization for Standardization, Genève, Suiza. Recuperado el 6 de febrero de 2014, de http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=6759
- Jerez, C. (2007). *Anatomía. Audición*. Recuperado el 23 de febrero de 2014, de http://www.ceesordosjerez.es/form_profesorado/anatomia%20y%20fisiologia%20de%20la%20audicion.pdf
- Kogan, P., Mauro, C., & Sosa, V. (2000). *Evaluación de los hábitos de uso de reproductores portátiles de música por adolescentes*. Recuperado el 4 de abril de 2014, de [http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/A019%20\(Kogan\)%20Uso%20de%20Auriculares%20por%20Adolescentes.pdf](http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/A019%20(Kogan)%20Uso%20de%20Auriculares%20por%20Adolescentes.pdf)
- Luna Reyes, F. A., & Dra. Guterrez, I. (2009). *Guía clínica de hipoacusia por ruido*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de <http://iso9001.inr.gob.mx/Descargas/iso/doc/MG-SAF-07.pdf>
- Mauro, C., Martínez, A., & Sosa, V. (23 de 6 de 2008). *Aumenta el riesgo de salud auditiva en adolescentes*. Recuperado el 6 de abril de 2014, de <http://noticias.universia.com.ar/ciencia-nt/noticia/2008/06/23/363276/aumenta-riesgo-salud-auditiva-adolescentes.html>,
- Observatorio de recursos humanos en salud. (2003). *Recursos humanos en salud Argentina*. Recuperado el 23 de febrero de 2014, de Representación OPS/OMS en Argentina: http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/pubOPS_ARG/pub53.pdf
- OMS. (2013). *Día internacional de la conciencia con respecto al ruido*. Recuperado el 16 de abril de 2014, de Ministerio del ambiente. Quito – Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec/dia-internacional-de-la-concienciacion-con-respecto-al-ruido/>
- Profesionales. (2010). *Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía*. Recuperado el 5 de abril de 2014, de http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido_salud_osman.pdf,
- Pulido Vega, I., & Rivas Durán, D. A. (2010). *Estudio de la pérdida de audición por el uso de reproductores portátiles de audio*. Instituto Politecnico

- Nacional de Mexico, DF. Recuperado el 31 de marzo de 2014, de <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/bitstream/handle/123456789/11683/2.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, D. (2012). *El conocimiento de los jóvenes sobre los efectos nocivos del ruido*. Facultad de Ciencias de la Salud, UNIVERSIDAD FASTA, Argentina. Recuperado el 26 de marzo de 2014, de http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/181/2012_F_002.pdf?sequence=1
- Serra, M. R., Biassoni, E. C., Pavlik, M., Pérez Villalobo, J., Hinalaf, A. M., & Gauchat, S. (2011). *Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA)*. Recuperado el 8 de abril de 2014, de Revista acústica. Volumen 40. .
- Taha, M., & Plaza, G. (2011). *Hipoacusia neurosensorial: diagnóstico y tratamiento; servicio de otorrinolaringología. hospital de Fuentelabrada. Madrid – España*. Recuperado el 13 de 6 de 2014, de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap._1_libro_2.pdf
- Thibodeau, G. (1998). *Estructura y función dle cuerpo humano*. Chile: Harcourt Brace. 10 Edicion. Pag 65 - 89.
- Tratado de Otorinolaringología. (2007). *Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. Madrid: Médica Panamericana. Pag. 115 - 155.
- Viveros, L. (2013). *Efectos nocivos del uso de auriculares*. Recuperado el 3 de agosto de 2014, de ISSSTE. Distrito Federal - Mexico: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Efectos-Nocivos-Del-Uso-De-Auriculares/24727382.html>
- Vogel, I., Brug, J., Van der Ploeg, C., & Raat, H. (2008). *Strategies for the Prevention of MP3-Induced Hearing Loss among Adolescents: Expert Opinions from a Delphi Study*. *Pediatrics*. New Jersey: Pediatrics.
- Zahira, M., & Corchado García, M. (2013). *Conocimiento de los adolescentes sobre la pérdida auditiva inducida por ruido*. Recuperado el 1 de mayo de 2014, de Programa de Patología del Habla Universidad de Turabo: http://www.suagm.edu/ut_pr/health/pdfs/mslp_thesis/2013_PHL_Research_Z_Corchado.pdf

k) **ANEXOS**

ENCUESTA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

TEMA:

**PROBLEMAS AUDITIVOS POR EL USO DE AURICULARES EN LOS
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

Por favor sírvase contestar las preguntas de forma sincera y real. Marque con una X en el casillero de la respuesta que usted considere correcta

I. DATOS GENERALES:

Género: Masculino Femenino

Nombres y apellidos:.....

Edad:.....Paralelo:.....

II. USO DE AURICULARES

1. ¿Usted utiliza o ha utilizado auriculares para oír música de su reproductor portátil, computadora, laptop, tableta o teléfono celular?

Sí No

1. ¿Con que frecuencia usa los auriculares para oír música de su reproductor portátil, computadora, laptop, tableta o teléfono celular?

0 días a la semana 1 a 2 días a la semana

3 a 4 días a la semana 5 a 7 días a la semana

2. ¿A qué nivel de volumen usa los auriculares para oír música de su reproductor portátil, computadora, laptop, tableta o teléfono celular?

1 a 25% de la capacidad 26 a 50% de la capacidad

51 75% de la capacidad 76 a 100% de la capacidad

3. ¿Durante qué tiempo lleva usando auriculares para oír música de su reproductor portátil, computadora, laptop, tableta o teléfono celular?

Menos de 6 meses 6 a 12 meses

12 a 24 meses Más de 24 meses

III. PROBLEMAS AUDITIVOS

1. ¿Cuál es la principal molestia que percibe en su audición?

Dolor de oído Zumbidos Escucha menos

2. De presentar dolor de oído, ¿Con que frecuencia sufre de este?

Más de 3 veces a la semana

Menos de tres veces a la semana

Más de 4 veces al mes

3. De presentar dolor de oído, ¿Qué tan intenso es este?

Leve Moderado Grave

4. De presentar Zumbidos, ¿Con que frecuencia sufre de estos?

Más de 3 veces a la semana

Menos de tres veces a la semana

Más de 4 veces al mes

I) ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
a) TÍTULO.....	1
b) RESUMEN.....	2
SUMMARY.....	3
c) INTRODUCCIÓN.....	4
d) REVISIÓN DE LITERATURA	7
1. AUDICIÓN HUMANA.....	7
1.1. Concepto.	7
1.2. Anatomía.	7
1.2.1. Oído externo	7
1.2.2. Oído medio.....	7
1.2.3. Oído interno:	8
1.3. Fisiología de la audición.....	9
1.4. Trauma acústico crónico o daño auditivo.....	10
1.4.1. Concepto	10
1.4.2. Fisiopatología	12
1.4.3. Diagnóstico	13
1.4.4. Diagnóstico diferencial.....	16
1.4.5. Tratamiento.....	17
2. EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN HUMANA	18
2.1. Concepto	18
2.2. Exámenes.....	19
2.2.1. Diapasones.....	19
2.2.2. Audiometría.....	19
2.2.3. Impedanciometría.....	21

2.2.4. Emisiones otoacusticas.	21
3. AURICULARES	22
3.1. Tipos de auriculares	22
3.1.1. Auriculares supra aurales	23
3.1.2. Auriculares circumaurales	23
3.1.3. Auriculares intraauriculares.....	23
3.2. Funciones de los auriculares.....	23
3.2.1. Cancelación de ruido	24
3.2.2. Frecuencia	24
3.2.3. Impedancia.....	24
4. HIPOACUSIA	24
4.1. Hipoacusias conductivas o de transmisión	25
4.1.1. Patogenia	25
4.1.2. Diagnóstico	26
e) METODOLOGÍA.....	29
f) RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	31
g) DISCUSIÓN.....	45
h) CONCLUSIONES.....	47
i) RECOMENDACIONES.....	49
j) BIBLIOGRAFÍA.....	50
k) ANEXOS.....	54
l) ÍNDICE	56