

## Hábitos auditivos recreacionales y umbral tonal en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz en jóvenes universitarios

### Recreational hearing habits and pure tone threshold at 6.000 Hz frequency in university students

Patricia Castro A<sup>1</sup>, Javiera Drápela B<sup>1</sup>, Gloria García D<sup>1</sup>, Fabiola Marín G<sup>1</sup>, Pamela Tomicic G<sup>1</sup>.

#### RESUMEN

**Introducción:** La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013) define entre las causas de pérdida auditiva, la exposición a ruido. Una fuente de este ruido son los reproductores personales de música, cuyo uso representa una conducta de riesgo emergente. Es así como, existen estudios que registran daño auditivo inducido por ruido en los usuarios de reproductores personales en comparación con los no usuarios.

**Objetivo:** Investigar la relación entre hábitos auditivos recreacionales y el rendimiento audiométrico en la frecuencia 6.000 Hz en jóvenes universitarios.

**Material y método:** Se evaluaron 50 sujetos entre 18 y 26 años sin antecedentes otológicos. Se aplicó el Cuestionario CHAR y se realizó una audiometría tonal por vía aérea de 125 Hz a 8.000 Hz.

**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 encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con umbral bajo y sobre 20 dB en dicha frecuencia, 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.

**Palabras clave:** Pérdida auditiva inducida por ruido, reproductores de música, ruido recreacional.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Noise exposure is one of most common causes of hearing loss according to the World Health Organization (WHO). The use of personal music players is one of the sources of this harmful noise, which has been demonstrated to constitute a risky habit. Previous studies have found hearing loss produced by noise in users of music players compared to subjects who do not used them.

<sup>1</sup> Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo.

**Aim:** The present study aimed to investigate the relationship between recreational hearing habits and hearing performance at 6000 Hz frequency in university students.

**Material and method:** Fifty subjects (age range of 18-26 years), without history of otologic disorders were assessed. The CHAR questionnaire and an air conduction pure tone audiometry (125 Hz-8000 Hz) were administered to each participant.

**Results:** Findings from pure tone audiometry demonstrated the presence of hearing scotoma at 6000 Hz frequency in fifty-two percent of subjects. Moreover, statistically significant differences were found when comparing subjects with normal threshold and subjects with threshold greater than 20 dB at 6000 Hz. This was related to years and intensity of noise exposure.

**Conclusion:** Recreational noise exposure may cause hearing loss in early stages of lifespan. Prevention strategies to avoid early hearing loss in young subjects are required.

**Key words:** Noise induced hearing loss, music players, recreational noise.

## INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013) define entre las causas adquiridas que pueden ocasionar pérdida de la audición de tipo neurosensorial, la exposición al ruido excesivo<sup>1</sup>.

En este escenario, el aumento del uso de reproductores musicales en la adolescencia a altos niveles de intensidad, es considerada una conducta riesgosa por la comisión para conductas de riesgo en salud emergentes, de la Comunidad Europea (SCENIHR), debido a las consecuencias que puede tener en la función auditiva de los usuarios<sup>2</sup>.

Por esta razón, el tema ha motivado diversos estudios nacionales e internacionales que buscan indagar la repercusión que tienen estos hábitos en la función auditiva de este grupo.

En la realidad nacional, Breinbauer en el año 2009, determinó el perfil sonométrico de distintos tipos de reproductores y estableció una relación con niveles de trauma acústico, utilizando como referencia normas para trauma acústico laboral. Sus análisis mostraron que los distintos tipos de reproductores de música personales poseen niveles de salida riesgosos, según parámetros para trauma acústico ocupacional<sup>3</sup>. Por otro lado, Jofré en el año 2009, identificó actividades de entretención que se vinculan con pérdida auditiva a largo plazo y la exposición a ruido semanal derivadas de estas actividades, en un estudio de prevalencia en 243 jóvenes. Los hallazgos determinan que 30% de los adolescentes chilenos están expuestos a niveles de ruido superiores a las consideradas como de riesgo laboral (exposición a

85 dB A durante 40 hrs. semanales<sup>4</sup>. Con el fin de tener una herramienta que permita identificar los hábitos auditivos recreacionales de los sujetos, Fuentes en 2014, construyó y validó el instrumento "CHAR" (Cuestionario de Hábitos Auditivos Recreacionales) en 335 jóvenes chilenos, pudiendo ser utilizado como un predictor de daño auditivo por exposición a ruido recreacional<sup>5</sup>. Con respecto a los estudios internacionales, Chung y col en 2005, analizó la pérdida auditiva inducida por ruido en adolescentes y adultos jóvenes a través de una encuesta web aplicada a 9.663 sujetos. En ésta se observó que la mayoría de ellos refirieron tinnitus además de pérdida auditiva después de la exposición a música fuerte, y 8% de los encuestados define la pérdida auditiva como un gran problema<sup>6</sup>. Sumado a esto, Gutiérrez-Farfán I. en 2008 registró daño auditivo inducido por ruido en usuarios y no usuarios de reproductores personales de música, encontrando más del doble de oídos afectados en el grupo de usuarios<sup>7</sup>.

Existen escasos estudios donde no se encuentra una relación directa entre la exposición a ruidos y la presencia de escotoma. Este es el caso de Osei-Lah en 2010, quién realizó un estudio con 149 pacientes adultos, en el que identificó la prevalencia de escotomas (bajas en el umbral auditivo de una frecuencia, con mejoría de umbrales de frecuencias contiguas) en alta frecuencia audiométrica. Concluyó que es común la presencia de escotoma en alta frecuencia, sin exposición excesiva a ruido o a otros factores de riesgo<sup>8</sup>.

En relación a los datos encontrados, el presente estudio tiene por objetivo correlacionar el

rendimiento auditivo audiométrico en la frecuencia 6.000 Hz, con las respuestas del Cuestionario de Hábitos Auditivos Recreacionales "CHAR" en jóvenes entre 18 y 26 años.

## OBJETIVO

El propósito es aportar al conocimiento sobre factores de riesgo para la salud auditiva en esta población, permitiendo tomar medidas de prevención y educación pertinentes.

## MATERIAL Y METODO

### *Sujetos*

Se seleccionaron al azar sujetos que quisieran participar de manera voluntaria en el estudio. Los criterios de inclusión fueron tener edad entre 18 y 30 años, estudiantes universitarios, sin enfermedades otológicas diagnosticadas ni consumo de medicamentos ototóxicos y con un examen impedanciométrico dentro de rangos normales.

A cada participante se le pidió firmar el consentimiento informado donde expresaban su deseo voluntario de participar en la investigación, siendo los procedimientos utilizados concordantes con la declaración de Helsinki. Una vez informados acerca del estudio, se les solicitó completar un cuestionario, con el cual se determinaron los antecedentes otológicos del paciente, para verificar los criterios de inclusión. Dentro de las preguntas consideradas más relevantes, estaban los problemas de audición diagnosticados, consumo de ototóxicos y antecedentes de enfermedades en el oído. Fueron excluidos aquellos sujetos que presentaron dichos antecedentes identificados en el cuestionario. Posterior a esto, se realizó una impedanciometría, prueba en la que los sujetos debían presentar curva timpanométrica tipo A, indicadora de indemnidad del sistema tímpano oscicular y reflejos acústicos presentes en las frecuencias 500, 1.000 y 2.000 Hz. Fueron excluidos del estudio los sujetos que no cumplían con esta condición.

La muestra de este trabajo, estuvo finalmente conformada por 50 sujetos a quienes se les solicitó

que contestaran el Cuestionario de Hábitos Auditivos Recreacionales (CHAR)<sup>5</sup>, para ser analizado con los resultados audiométricos. Además, se realizó una audiometría tonal con fonos por vía aérea para el rango frecuencial entre 125 y 8.000 Hz, para determinar los umbrales auditivos en dichas frecuencias.

Con respecto a las preguntas del cuestionario CHAR, éstas fueron consideradas para los análisis de hábitos de escucha de reproductores de música personal, específicamente aquella información acerca del volumen y tiempo de uso, ya que son estas variables las que se describen como aquellas con mayor influencia en la instauración de una pérdida auditiva inducida por ruido<sup>9</sup>. Las preguntas analizadas fueron la pregunta 4: ¿a qué volumen, del máximo alcanzable, utilizas tu reproductor musical habitualmente?; pregunta 7: ¿cuánto tiempo llevas escuchando música con aparatos de reproducción musical (en años)?; pregunta 8: ¿cuántos días a la semana utilizas tu(s) aparato(s) de reproducción musical? y pregunta 9: ¿cuántas horas al día, de forma continua, utilizas tu aparato de reproducción musical?

En relación a la información audiométrica, se determinó el umbral audiométrico en la frecuencia 6.000 Hz, y la presencia o ausencia de escotoma en dicha frecuencia, la que es considerada en riesgo para la pérdida auditiva inducida por ruido recreacional<sup>10-12</sup>. Este escotoma fue definido como una caída del umbral de la frecuencia en estudio y una recuperación de al menos 10 dB en relación con las frecuencias contiguas (4.000 y 8.000 Hz).

Se analizaron los datos con el programa SPSS 22, para establecer la relación existente entre los hábitos auditivos recreacionales relacionados con volumen y tiempo de exposición a reproductores personales de música y las características audiométricas, utilizando la prueba U de Mann Whitney con una significancia del 95%.

## RESULTADOS

### *1. Caracterización de la muestra*

La muestra se conformó por 50 jóvenes universitarios, 43 mujeres y 7 hombres, con edades entre 20 y 24 años, con una media de 21 años.

## II. Cuestionario CHAR

### a) Pregunta 4

En relación al cuestionario CHAR, respecto del volumen en que se utiliza el reproductor, en la Tabla 1, se muestran los resultados encontrados.

La mediana se encontró entre la opción 3) y 4). La moda se encontró en la alternativa 4) con 40% de las respuestas. Considerando las alternativas más frecuentes, se puede observar que el 70% de los sujetos contestó escuchar su reproductor de música a un volumen medio o alto. Además es importante mencionar que 16% de los encuestados refirió no escuchar reproductores de música.

### b) Pregunta 7

En relación al tiempo de uso de reproductores en años, los resultados se muestran en la Tabla 2.

La mediana se ubicó entre la opción 3) y 4). La moda se encontró en la alternativa 4) con 26% de las respuestas. Considerando las alternativas más frecuentes, se puede observar que el 50% de los

sujetos contestó escuchar su reproductor de música de entre 5 y 6 años o más de 7 años.

### c) Pregunta 8

Sobre el tiempo de uso del reproductor medido en días, la Tabla 3 muestra los resultados según su frecuencia de uso.

La mediana se observó entre las alternativas 2) y 3). La moda se encontró en la alternativa 3) con 34% de las respuestas. Considerando las alternativas más frecuentes, se puede observar que el 54% de los sujetos contestó escuchar su reproductor de música entre 2 y 5 días a la semana.

### d) Pregunta 9

Finalmente, respecto del tiempo de uso diario, los resultados se muestran en la Tabla 4, con la frecuencia de uso en horas al día.

En esta pregunta, la mediana se encontró en la alternativa 2), al igual que la moda con 46% de las preferencias. Considerando las alternativas más frecuentes, se puede observar que el 78% de los

**Tabla 1. Frecuencia de respuestas en pregunta 4**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
"0" no escucha reproductores personales de música	8	16%
"1" Muy Bajo (cercano al mínimo disponible)	1	2%
"2" Bajo	1	2%
"3" Medio (cercano a la mitad de lo disponible)	15	30%
"4" Alto	20	40%
"5" Muy Alto (cercano al máximo disponible)	5	10%
Total	50	100%
Mediana		3.5
Moda		4

**Tabla 2. Frecuencia de respuestas en pregunta 7**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
"0" no escucha reproductores personales de música	8	16%
"1" Menos de 1 año	2	4%
"2" De 1 y 2 años	7	14%
"3" De 3 a 4 años	8	16%
"4" De 5 a 6 años	13	26%
"5" Más de 7 años	12	24%
Total	50	100%
Mediana		3.5
Moda		4

**Tabla 3. Frecuencia de respuestas en pregunta 8**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
"0" no escucha reproductores personales de música	8	16%
"1" 1 día	7	14%
"2" 2 a 3 días	10	20%
"3" 4 a 5 días	17	34%
"4" 6 días	5	10%
"5" Todos los días	3	6%
Total	50	100%
Mediana		2.5
Moda		3

**Tabla 4. Frecuencia de respuestas en pregunta 9**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
"0" no escucha reproductores personales de música	8	16%
"1" menos de 1 hora	16	32%
"2" de 1 a 2 horas	23	46%
"3" de 3 a 4 horas	3	6%
"4" de 5 a 8 horas	0	0%
"5" más de 8 horas	0	0%
Total	50	100%
Mediana		2
Moda		2

sujetos refirió escuchar su reproductor de música desde menos de una hora a dos horas. Es importante destacar que ningún sujeto seleccionó las alternativas 4) y 5), es decir, nadie refiere utilizar su reproductor más de 5 horas al día.

### **III. Perfil audiométrico**

Al analizar la conformación audiométrica de la frecuencia 6.000 Hz con las frecuencias contiguas, se determinó que 52% (26 sujetos) presentaba escotoma en al menos un oído en dicha frecuencia y 48% no lo presentó. La presencia de dicho signo no tuvo relación con las características de escucha de reproductores de música que presentaron los sujetos (preguntas 4, 7, 8 y 9 del cuestionario) cuando el test de Chi cuadrado fue aplicado.

En relación al umbral audiométrico de la frecuencia 6.000 Hz, independiente de la presencia de escotoma, el promedio de éste fue de 19,8 dB para la muestra completa, con un mínimo de 5 dB y un máximo de 35 dB. En relación a este valor, se pudo observar que el 34% de los oídos evaluados presentaron un umbral peor que 20 dB, porcentaje

que aumenta a 61% si se considera el límite de normalidad, es decir umbrales de 20 dB o más.

Al separar la muestra por sujetos que presentaban escotoma y aquellos que no lo presentaban, el primer grupo tuvo un promedio del umbral audiométrico de la frecuencia 6.000 Hz significativamente mayor para ambos oídos, que aquellos que no presentaban escotoma ( $p < 0,01$  y  $p < 0,00$ ), lo cual es posible observar en la Figura 1.

Dentro del grupo de oídos con escotoma se observaron diferencias de acuerdo al umbral auditivo de la frecuencia 6.000 Hz, identificándose 65,6% de oídos con umbral peor que 20 dB. Este valor aumenta si consideramos el umbral en el límite de 20 dB o peor, encontrándose que 93,8% de los sujetos que presentan escotoma tienen el umbral de la frecuencia 6.000 Hz en el límite de la normalidad o peor que éste.

### **IV. Cuestionario CHAR y perfil audiométrico**

Al analizar los resultados audiométricos junto con los puntajes del CHAR se puede mencionar lo siguiente.

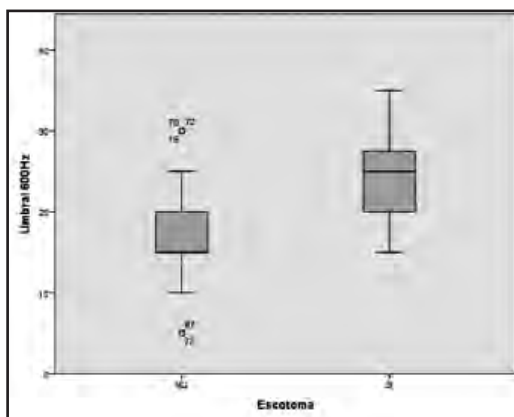


Figura 1. Umbral audiométrico en sujetos con y sin escotoma en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

En relación al puntaje total de CHAR, se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar los grupos de sujetos con y sin escotoma, obteniendo un puntaje mayor los del primer grupo ( $p=0.00$ ), lo cual se puede observar en la Figura 2.

En estos dos grupos también se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la pregunta 7 referente al tiempo de uso del reproductor en años, lo que se muestra en la Figura 3.

Esto quiere decir que los sujetos que presentan escotoma en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz, en su mayoría refirieron más años de uso del reproductor que aquellos sin escotoma ( $p=0,04$ ).

En relación al valor del umbral de la frecuencia 6.000 Hz, independiente de la aparición o no de escotoma, aquellos que presentaban dicho umbral

en un valor mayor a 20 dB, presentaban puntajes mayores en el total del CHAR ( $p=0,04$ ), lo cual se repitió en las preguntas 4 y 7, diferencia que fue estadísticamente significativa ( $p=0,03$  y  $p=0,02$  respectivamente), observándose entonces que, quienes tienen el umbral de la frecuencia 6.000 Hz mayor a 20 dB, muestran en promedio una escucha de mayor volumen (pregunta 4) y por más años (pregunta 7) que quienes tienen este umbral en 20 dB o menos. Esto es posible observarlo a continuación en las Figuras 4, 5 y 6, respectivamente.

Junto a esto, al correlacionar el valor del umbral audiométrico de la frecuencia 6.000 Hz con los puntajes obtenidos en las preguntas 4, 7 y en el total del cuestionario, se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa en la prueba

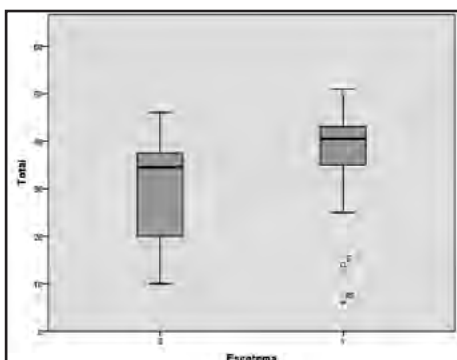


Figura 2. Puntaje total en CHAR en sujetos con o sin escotoma en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

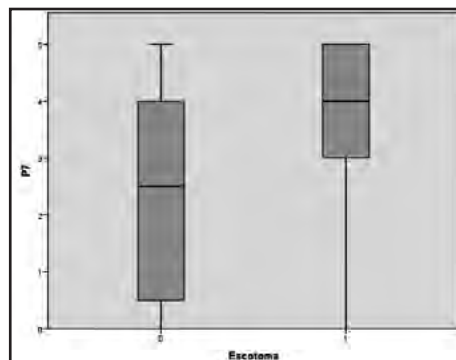


Figura 3. Puntaje en pregunta 7 del CHAR en sujetos con o sin escotoma en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

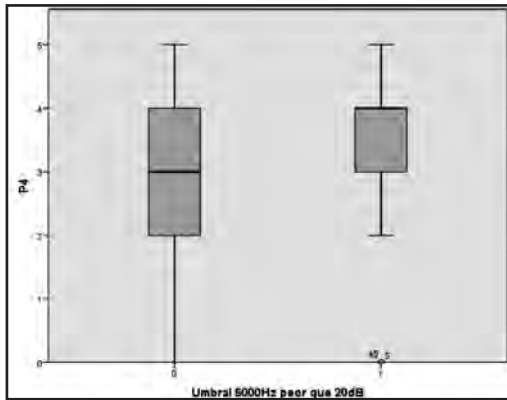


Figura 4. Puntaje en pregunta 4 del CHAR en sujetos según umbral en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

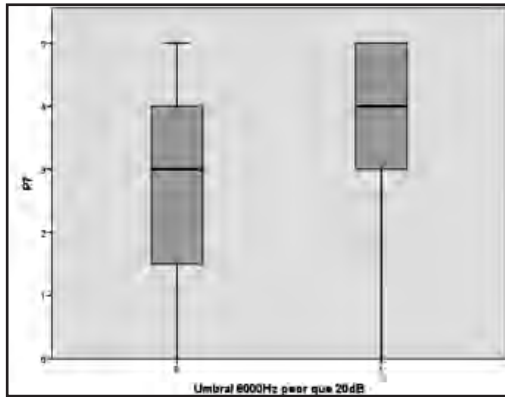


Figura 5. Puntaje en pregunta 7 del CHAR en sujetos según umbral en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

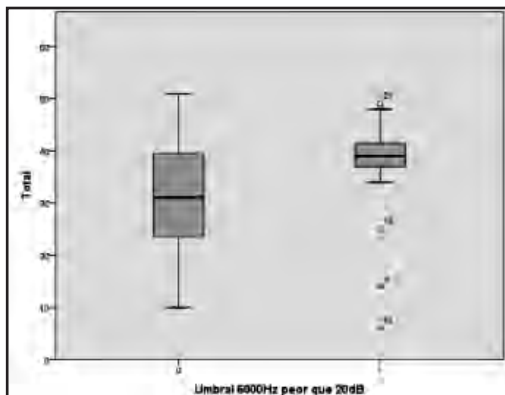


Figura 6. Puntaje total en CHAR en sujetos según umbral en la frecuencia audiométrica 6.000 Hz.

de Spearman con un nivel de confiabilidad del 95% (Tabla 5).

En el caso de las preguntas 8 y 9, la comparación de grupos con o sin escotoma y umbral de la frecuencia 6.000 Hz, no fue estadísticamente significativa en ninguna prueba utilizada, pero los puntajes en dichas preguntas si fueron mayores en los grupos con afectación audiométrica.

## DISCUSION

A partir de los datos del cuestionario CHAR, el análisis de hábitos auditivos de los jóvenes universitarios evaluados se plantea de la siguiente manera: La mayor parte escucha reproductores, y muchas veces lo hacen a niveles altos de intensidad. Además es una práctica que se mantiene por los años, y considerando las respuestas entregadas por los sujetos, muchos de ellos utilizan el reproductor hace 5 años o más. Considerando la media de edad de la muestra, la cual es 21 años, se podría concluir que existen jóvenes que comenzarían a escuchar el reproductor a los 16 años o menos de edad aproximadamente, lo cual implica una exposición temprana a ruidos que pueden perjudicar su audición a largo plazo<sup>13,14</sup>.

Un dato esperanzador es que el 78% de los jóvenes refirió escuchar al día 2 horas o menos el reproductor, lo que significaría una menor dosis de ruido diaria y un periodo mayor para la recuperación. Sin embargo, se encontraron sujetos con alteraciones audiométricas que pueden estar relacionadas con esta exposición a ruido recreacional. Las alteraciones audiométricas encontradas tienen que ver con el descenso del umbral de la frecuencia 6.000 Hz en relación a las frecuencias

**Tabla 5. Correlaciones entre umbral en la frecuencia 6.000 Hz y puntaje en preguntas 4, 7, 8, 9 y total del cuestionario CHAR**

Correlaciones	Coef. de correlación	Significancia
Umbral 6.000Hz y P4	.230	.021
Umbral 6.000Hz y P7	.213	.033
Umbral 6.000Hz y P8	.091	.368
Umbral 6.000Hz y P9	.103	.308
Umbral 6.000Hz y total CHAR	.230	.021

contiguas (llamado escotoma), y la baja del umbral de las frecuencias agudas sin aparición de escotoma. De igual forma, existen ya jóvenes que tienen su audición comprometida de forma irreversible, y sin percepción del daño ocasionado.

Si bien los sujetos entrevistados refirieron exposición a ruidos recreacionales, la relación de la presencia de escotoma no estaba directamente relacionada con una mayor exposición en volumen, horas y días de uso, pero sí con los años, lo que puede implicar que el efecto acumulativo de la exposición tiene un papel determinante en el daño provocado<sup>13</sup>. Es importante mencionar, que los umbrales auditivos de la frecuencia 6.000 Hz de los sujetos con escotoma son mayores que en aquellos sin escotoma, mostrando que el escotoma se dio tanto por la conservación de las frecuencias adyacentes, como por un mayor deterioro de la frecuencia 6.000 Hz. Por lo demás, aunque sin tener escotoma, existían jóvenes con el umbral de la frecuencia 6.000 Hz bajo lo normal, dato con el cual tuvo relación el volumen y los años de uso. De esta forma, fue posible observar una relación directa entre el volumen y años de uso, y el umbral en la frecuencia 6.000 Hz. Esto puede tener relación con la dosis de ruido recibida (volumen por años), lo que podría estar produciendo daño tanto en la frecuencia 6.000 Hz como en las adyacentes<sup>15</sup>.

También cabe mencionar que existen datos en los cuales no se mostró la relación entre tener o no escotoma o umbral bajo 20 dB y la mayor exposición. En relación a esto podemos discutir acerca del rol que juegan factores personales protectores o de labilidad coclear que determinarán que ciertos sujetos presenten un deterioro en las células ciliadas mientras otros no, aunque sean sometidos a la misma exposición<sup>13,14</sup>. Esta diferencia podría dar lugar a futuras investigaciones acerca de otros factores que influyan en la pérdida auditiva inducida por ruido recreacional, además de las características en tiempo y volumen de la exposición.

Los datos encontrados en la presente investigación, son concordantes con otros estudios nacionales del tema<sup>3,4,9</sup>, en cuanto a que los jóvenes

presentan conductas de escucha recreacional riesgosas para la salud auditiva, y que existen jóvenes que ya presentan daño auditivo producto de esto.

Una limitación del estudio es el mayor número de participantes de sexo femenino, lo cual no permitiría generalizar los resultados a una población con una distribución más uniforme de ambos sexos. Si bien la muestra es reducida, y los hallazgos de alteraciones son acotados a ciertas frecuencias y a niveles que no superan la hipoacusia leve (umbral máximo encontrado 35 dB), los resultados dan luces de un problema que puede estar ocurriendo en un número importante de la población joven, ya que el uso de reproductores es una práctica común entre ellos. El deber como profesionales de la salud es informar acerca de las posibles consecuencias, mostrando hallazgos reales, como los de este y otros estudios, con el fin de alertar a los sujetos acerca del daño potencial que implica esta práctica.

## CONCLUSION

El uso de reproductores personales de música es una práctica habitual entre los jóvenes evaluados. Además se debe considerar que, la exposición a este ruido, en muchos casos comienza a temprana edad y se mantiene durante periodos de más de 5 años.

Fue posible observar que a los 21 años promedio, ya podría haber umbrales auditivos en el límite o bajo la normalidad, lo cual puede significar una precipitación de los problemas auditivos esperables en edades más avanzadas.

De todas maneras, el rol de las características personales en la aparición y grado del deterioro auditivo debe ser aún determinado.

Junto a esto, es posible concluir que los años de exposición tendrían un efecto en el deterioro de la audición, por lo que es de gran importancia implementar planes de promoción y prevención sobre hábitos auditivos recreacionales en jóvenes usuarios de reproductores personales de música.



## BIBLIOGRAFIA

1. Salud OMDI. Sordera y Pérdida de la Audición (Nota descriptiva número 300). 2013.
2. SCENIHR. Personal music players and hearing: EU Commission report. [http://www.euro.pec.eu/health/opinions/hearing-loss-personal-music-player-mp3-11\\_en.pdf](http://www.euro.pec.eu/health/opinions/hearing-loss-personal-music-player-mp3-11_en.pdf) [Internet]. 2008.
3. BREINBAUER HA, ANABALÓN JL. Reproductores de música personal: Una conducta de riesgo emergente. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* 2009; 69(3): 213-20.
4. JOFRÉ D, DE LA PAZ P, PLATZER L, ANABALÓN JL, GRASSET E, BARNAFI N. Evaluación de la exposición a ruido social en jóvenes chilenos. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* 2009; 69(1): 23-8.
5. FUENTES LÓPEZ EA, MORALES FC. Construction and validation of questionnaire to assess recreational noise exposure in university students. *Noise and Health* 2014; 16(72): 292.
6. CHUNG JH, DES ROCHES CM, MEUNIER J, EAVEY RD. Evaluation of noise-induced hearing loss in young people using a web-based survey technique. *Pediatrics* 2005; 115(4): 861-7.
7. GUTIÉRREZ-FARFÁN I, ALONSO-LUJÁN L, HERNÁNDEZ SL. Correlación de test sobre exposición a ruido y hallazgos audiológicos evaluados en niños y adolescentes mexicanos. *An Med (Mex)* 2008; 53(3): 143-8.
8. OSEI-LAH V YLH. High frequency audiometric notch: An outpatient clinic survey. *International Journal of Audiology* 2010; 49: 95-8.
9. BREINBAUER HA, ANABALÓN JL, GUTIÉRREZ D, CARO J. Estimación de riesgos y hábitos de uso de reproductores de música personal en una muestra de población chilena. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* 2011; 71(1): 31-8.
10. BÁRCENAS MUÑOZ C, OSPINA Ocampo A. Evaluación de las escalas de interpretación audiométrica para la detección temprana de hipoacusia neurosensorial por ruido. *Rev ECM* 1997; 3(1): 69-94.
11. ROLDÁN MDGP, DELGADO PM. La Enfermería de Empresa en el Reconocimiento Médico-Laboral. Especialidades para asegurar el Futuro Profesional. 2004; 15.
12. WERNER AF. Exposición al ruido ocupacional. Nuevos criterios y standards internacionales.
13. NUDELMANN AA, DA COSTA EA, SELIGMAN J, IBAÑEZ RN. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído: Bagagem Comunicação; 1997.
14. VISHWAMBHAR S, AKHIL S. Noise Induced Hearing Loss: A Review. *Online Journal of Otolaryngology* 2015; 5(3): 72.
15. HERNÁNDEZ DDF, SÁNCHEZ DFG. Relación entre la pérdida de la audición y la exposición al ruido recreativo. *Contenido contents* 2011; 56(1): 15.