

Artículo original

## **Aparición de enfermedades audiológicas por el uso indiscriminado de dispositivos de audio**

Appearance of Audiological Diseases Due to the Indiscriminate Use of Audio Devices

Ailen Reyes Gómez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0001-8188-2513>

Yanielka Junco Santos<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9058-9984>

<sup>1</sup>Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [alexareyesgomez5@gmail.com](mailto:alexareyesgomez5@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** El ruido recreacional es aquel que resulta de las actividades de esparcimiento, como el uso de reproductores de música, asistencia a conciertos, cines, entre otros, y es un factor de riesgo para presentar deterioro auditivo, pero resulta prevenible.

**Objetivo:** Identificar la repercusión del uso indiscriminado de los dispositivos de audio y las principales manifestaciones clínicas secundarias a su sobreexposición.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico a un universo de 122 pacientes que acudieron al Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, en el período comprendido de febrero del 2019 a abril del 2021.

**Resultados:** Se encontró que 14 pacientes mostraron sobreexposición al ruido, de los cuales el 100 % usaban audífonos intraauriculares, que son los más dañinos, por lo que son más probables de producir deterioro auditivo. Se encontró asociación de una dosis de ruido superior a 1 con la presencia de acúfeno (OR: 5,48) y de hipoacusia (OR: 3,8), así como la asociación entre la asistencia a conciertos de música y el acúfeno temporal posexposición (OR: 2.6).

**Conclusiones:** Debido a la prevalencia tan alta de sobreexposición a ruidos y sus manifestaciones clínicas, debe considerarse a la hipoacusia inducida por el ruido como un problema de salud pública, ya que es una de las principales causas de discapacidad.

**Palabras clave:** hipoacusia inducida por ruido; acúfenos; prevalencia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Recreational noise is that which results from leisure activities, such as the use of music players, attendance at concerts, cinemas, among others, and is a risk factor for hearing impairment, but it is preventable.

**Objective:** Identify the impact of the indiscriminate use of audio devices and the main clinical manifestations secondary to their overexposure.

**Methods:** An observational, cross-sectional and analytical study was carried out on a universe of 122 patients who attended the Otorhinolaryngology Service of the Central Military Hospital “Dr. Luis Díaz Soto”, in the period from February 2019 to April 2021.

**Results:** It was found that 14 patients showed overexposure to noise, of which 100% used in-ear headphones, which are the most harmful, so they are most likely to cause hearing impairment. An association was found between a noise dose greater than 1 with the presence of tinnitus (OR: 5.48) and hearing loss (OR: 3.8), as well as the association between attendance at music concerts and temporary post-exposure tinnitus. (OR: 2.6).

**Conclusions:** Due to the high prevalence of overexposure to noise and its clinical manifestations, noise-induced hearing loss should be considered a public health problem, since it is one of the main causes of disability.

**Keywords:** noise-induced hearing loss; tinnitus; prevalence.

Recibido: 14/01/2024

Aprobado: 09/02/2024

## Introducción

El sonido es una forma de energía física que se propaga en el aire a manera de compresiones y descompresiones alternantes y que produce movimientos vibratorios en forma de ondas

longitudinales. La intensidad de un sonido se correlaciona con la amplitud de una onda de sonido y su tono con la frecuencia (número de ondas por unidad de tiempo). De tal modo que, en las frecuencias agudas la repetición de las ondas es alta y su amplitud es pequeña, mientras que, en las frecuencias graves la repetición es baja y la amplitud es grande.<sup>(1)</sup>

Las frecuencias de sonido audibles para el ser humano fluctúan aproximadamente de 20 a 20 000 ciclos por segundo o Hertz (Hz). Este umbral varía con el tono del sonido y la máxima sensibilidad se encuentra entre 2000 y 3000 Hz.<sup>(2)</sup>

La presencia de un sonido disminuye la habilidad de un individuo para escuchar otros sonidos, un fenómeno conocido como “enmascaramiento”. Se considera que este se debe a la refractariedad relativa o absoluta a otros estímulos por parte de los receptores auditivos previamente estimulados y las fibras nerviosas. El grado en el cual un determinado tono enmascara otros guarda relación con su tono. El efecto enmascarador del ruido de fondo en todos los ambientes aumenta el umbral auditivo en un grado definido y medible.

El término ruido se utiliza comúnmente para designar un sonido indeseable. Aunque en audiolgía se refiere a aquellos sonidos extremadamente fuertes que pueden provocar daños en el oído o bien aquellos sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición, pueden ser nocivos para la salud. Entre los agentes dañinos para el oído, el ruido es un factor de riesgo significativo para el incremento de la discapacidad auditiva y una de las mayores causas de hipoacusia neurosensorial en los adultos.

La hipoacusia neurosensorial es la causa más frecuente de discapacidad prevenible y puede ser causada por el ruido recreacional u ocupacional.

El ruido es una de las causas más comunes de problemas en medicina laboral. Actualmente, con el crecimiento masivo y la popularidad de los reproductores personales de archivos comprimidos de música, una gran parte de los usuarios de estos equipos corre este riesgo a diario. Los usuarios de reproductores personales de archivos comprimidos de música pueden presentar daño auditivo inducido por el ruido, lo que estará en relación con el tiempo, la intensidad de exposición y el tipo de audífonos que se usan.

La Organización Mundial de la Salud considera la pérdida de audición por exposición excesiva a ruido una de las “enfermedades irreversibles más frecuentes, especialmente, entre los jóvenes”, establece como límite de tolerancia los 75 dB, y sugiere más de 16 horas de descanso para compensar 2 horas de exposición a 100 dB.<sup>(3)</sup>

La Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (ASHA) reporta que ciertos reproductores de música pueden alcanzar rangos de salida de hasta 125 dB, dependiendo de la marca y tipo de audífonos. La *European Union's Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* (SCENIHR) ha estimado que entre el 5 al 10 % de los usuarios de reproductores de música personal, sobre todo jóvenes, pueden desarrollar hipoacusia permanente si escuchan los dispositivos por más de una hora al día.<sup>(3,4)</sup>

Mientras que los walkman alcanzaban un volumen de aproximadamente 99 a 107 dB, en las últimas tres décadas, los reproductores de música personal se han masificado y evolucionado rápidamente, destacando la digitalización de la información sonora en el formato mp3 en 1981, desarrollado por el *Moving Picture Experts Group*, que permitió almacenar grandes cantidades de música en aparatos cada vez más pequeños.<sup>(5)</sup>

En el 2001, Macintosh introduce con los iPod el formato AAC (Advanced Audio Coding), que enriquece el efecto psicoacústico de la reproducción al permitir codificar un archivo de audio con un "Bit-Rate" (tasa de bits) inferior al del mp3, manteniendo la misma o mejor calidad sonora. Así, los reproductores de audio portátiles actuales, según el tipo de audífonos, pueden alcanzar volúmenes de 115 hasta 120 dB, aunado a que se ha incrementado su tiempo de uso.<sup>(6)</sup>

Otros factores de riesgo para el daño auditivo por ruido recreativo son el ruido de centros nocturnos, pubs y los conciertos. Niveles de música por encima de 90 dB, por lo común, comprometen a la audición, mientras que los niveles de ruido excesivo en los centros nocturnos pueden alcanzar entre los 104 y 112 dB, y los de conciertos entre 90 y 120 dB, por lo que la exposición por solo unos minutos puede ser peligroso, especialmente si se encuentra cerca de las bocinas. Otras actividades que tienen riesgo para la audición incluyen: mecánica de motores, motociclismo, sistemas de audio en fiestas, bailes, teatros, cines, así como el ruido generado por los automóviles en las calles.<sup>(4,7)</sup>

Se ha asociado la asistencia a los cines como factor de riesgo; sin embargo, en 4 cines de Reino Unido, *Ferguson* y otros midieron el nivel de exposición y encontraron que ninguna película llegó a superar los 90 dB, con un rango de exposición entre 67 a 74 dB para 8 h, incluso en las escenas de explosivos o disparos por armas de fuego se mantuvieron por debajo de los 75 dB. Estos resultados contrastan con un estudio en Estados Unidos de América en el que se encontró en 15 películas con sonido digital una media de 84,5 dB, que

se encuentran prácticamente en el rango para desarrollar hipoacusia inducida por el ruido, razón por la cual se deben ampliar aún más los estudios en los cines, sobre todo en México, donde esta actividad es muy habitual y no hay regulación sobre el volumen usado, en contraparte con la población europea, en la que el cine es de mayor coste y, por ende, poco habitual.<sup>(8)</sup>

La hipoacusia es el defecto sensitivo más frecuente en los seres humanos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, más de 270 millones de personas en el mundo tienen hipoacusia moderada a intensa y 25 % de estos casos comienzan en la infancia.

Se estima que del 5-20 % de los adultos jóvenes europeos tienen “muescas” audiométricas en las frecuencias de 4 a 5 kHz, aunque estas pueden aparecer en los adultos hasta en un 11 % en ausencia de antecedente de exposición al ruido, ya sea ocupacional o recreativo.<sup>(2)</sup>

Por todos estos factores el objetivo de este trabajo fue identificar buenas prácticas para la mejora de procesos relacionados con la calidad de la atención de enfermería en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico. El universo estuvo compuesto por 136 pacientes, a los cuales se les aplicaron criterios de inclusión y exclusión para evitar factores confusores y quedó una muestra de 122 pacientes que acudieron al Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, en el período comprendido de febrero del 2019 a abril del 2021, por presentar hipoacusia inducida por ruidos recreacionales.

La muestra de 122 pacientes cuenta con un promedio de edad de 21,26 años (rango de edad de 17 a 32 años), 53 pacientes (56,55 %) de la muestra corresponden a mujeres y 69 pacientes (43,45 %) a hombres.

*Criterios de inclusión:* Pacientes de ambos sexos, con antecedentes de estar expuestos a ruidos recreacionales.

*Criterios de exclusión:* Antecedente de hipoacusia o sordera familiar, enfermedad otológica conocida y/o que usen algún dispositivo auxiliar de la audición. Consumo de medicamentos

ototóxicos de manera crónica, tales como; aminoglucósidos, diuréticos, salicilatos, quimioterápicos. Pacientes expuestos al ruido distinto al recreacional. Pacientes que cuenten con antecedente en su vida de 3 o más infecciones del oído con secuelas o cuadros crónicos de rinitis, sinusitis y/o enfermedades de la trompa de Eustaquio. Pacientes que al momento de la investigación presentaban infecciones activas de vías respiratorias superiores o del oído, tapones de cerumen o cualquier causa de hipoacusia de conducción.

Se realizó a los pacientes un interrogatorio detallado, examen físico minucioso de oídos y pruebas audiométricas.

## Resultados

La muestra de 122 pacientes cuenta con un promedio de edad de 21,26 años, 53 pacientes (56,55 %) corresponden a mujeres, y 69 pacientes (43,45 %) a hombres.

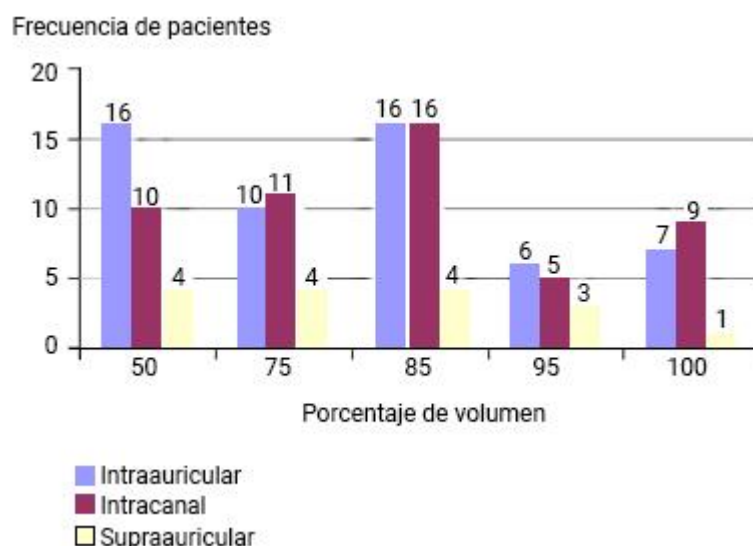
El tipo de sobreexposición al ruido recreacional más frecuente fue a los centros nocturnos (27 pacientes, 22,1 %), le siguen los reproductores de música y los cines con (14 pacientes, 11,4 %) y, por último, el de los conciertos (1 paciente, 0,8 %).

Con respecto a la sobreexposición a reproductores de música, el tipo de reproductor más usado fue el teléfono celular (66 pacientes, 54,09 %); sin embargo, en la población sobreexpuesta, el tipo de reproductor más usado fueron los tipos iPhone, iPod, etc., que son los que tienen presiones de salida mayores. Con respecto al sexo, de los 14 pacientes (11,47 %) sobreexpuestos, 9 (7,37 %) son hombres.

De los 19 pacientes (15,57 %) que reportaron acúfenos, 6 (4,91%) tienen sobreexposición por reproductores de música, y 8 (6,6 %), de los 103 pacientes (84,4 %) que refirieron hipoacusia mostraron sobreexposición.

El promedio de años de exposición a reproductores de música en ambos sexos es de 7 años, en los hombres fue de 7,54 años, en las mujeres fue de 6,57 años. Las horas de exposición promedio al día por reproductores de música en los sobreexpuestos fue de 4,03, en los no expuestos fue de 3,53; 73 pacientes (59,83%) refirieron tener entre 5 a 10 años de exposición a los reproductores de música, este rango de años de exposición es también el más predominante para los pacientes sobreexpuestos, cabe resaltar que, de estos pacientes, los hombres son los que tienen un mayor número de años de exposición.

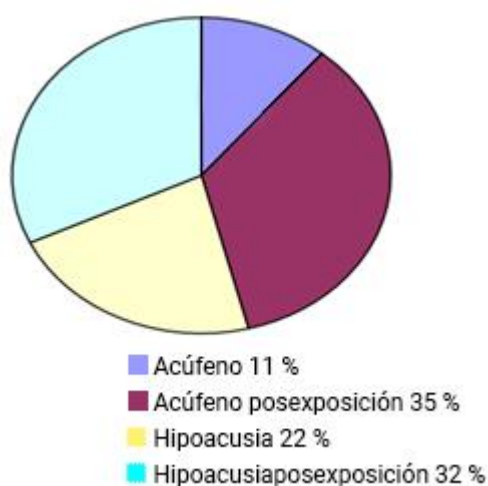
Según los cuestionarios aplicados, 55 pacientes (45,08 %) de la muestra reportaron que utilizan audífonos intraauriculares, fue este el tipo de audífono más utilizado. Mientras que el porcentaje de volumen en 36 pacientes (29,50 %) correspondió al 85 % (fig. 1).



**Fig. 1** - Frecuencia de porcentaje de volumen según tipo de audífono.

Un 23,7 % de usuarios usa reproductores de mp3, un 10,6 % que teléfonos celulares tiende a utilizarlos a un porcentaje de volumen más bajo (75 % o menos); sin embargo, un 10,6 % de los usuarios de iPhone o iPod lo usan a volúmenes mayores.

Las manifestaciones clínicas más comunes fueron las que ocurrieron tras la exposición al ruido recreacional, predominando el acúfeno posexposición con un 35 % de los casos, continuando la hipoacusia posexposición con un 32 %. Evolutivamente, permaneció la hipoacusia en el 22 % de los casos y el acúfeno (32 %) (fig. 2).



**Fig. 2** - Porcentaje de manifestaciones clínicas secundarias al ruido recreacional.

La asistencia a centros nocturnos aumenta en 2,6 veces el riesgo de padecer acúfeno posexposición. No se encontró asociación del acúfeno posexposición y la hipoacusia con el resto de tipos de sobreexposición.

## Discusión

Estudios conducidos en el Reino Unido muestran que 72 de 110 universitarios usuarios de reproductores de música escuchan sus dispositivos a más de 85 dB, mientras que un estudio similar en Australia mostró que el 25 % de los usuarios mantenían dichos niveles.<sup>(8,9)</sup>

En una población de estudiantes universitarios chilenos se reportó que el 12,2 % de la muestra superó el máximo permitido de ruido al día, con una diferencia significativa por sexo, 15,8 % para los hombres y 8,7 % para las mujeres.<sup>(2)</sup>

Un equivalente o dosis de ruido varía según el país; en Suecia son 80 dB durante 8 hrs, y se puede convertir en equivalentes agregando tres decibeles y dividiendo a la mitad el tiempo de exposición;<sup>(1)</sup> mientras que en países como Chile la cohorte son 85 dB,<sup>(2)</sup> en Cuba la Norma Cubana NC 871/11 establece 85 dB.<sup>(3)</sup>

El riesgo de sufrir daño auditivo inducido por el ruido recreacional dependerá del tipo de ruido, del tiempo e intensidades de exposición, edad del individuo, exposición a ototóxicos y la susceptibilidad individual. La exposición al daño auditivo crónico es acumulativa; de



esta forma, una hipoacusia leve en la infancia puede eventualmente convertirse en una hipoacusia considerable en el adulto.

Según la exposición, la recuperación del deterioro temporal del umbral puede tomar minutos, horas e incluso días. Las exposiciones por tiempo prolongado implican mayor deterioro, en comparación con las exposiciones interrumpidas que causan menor aumento, por lo que se cree que existe un período de recuperación en los intervalos de descanso.

En la hipoacusia inducida por el ruido, se produce una disminución de la luz vascular a nivel de la pared lateral coclear, edema de la estría vascular, engrosamiento de las paredes capilares, procesos degenerativos de las células ciliadas externas del órgano de Corti y de las células de soporte. En lesiones más graves se puede encontrar degeneración tanto de las células ciliadas internas como las externas, y aplanamiento o pérdida completa del órgano de Corti y de las células de soporte.<sup>(10)</sup>

Por otro lado, se sabe que las frecuencias de alta intensidad lesionan las estructuras de las porciones basal y media de la cóclea, mientras las de baja intensidad afectan los elementos de la porción apical. El área que se afecta con más facilidad por el ruido se localiza a unos 10 mm de la ventana oval, en la región de los 4000 Hz.

La audiometría permite identificar el aumento del umbral de la audición en frecuencias de 8 a 16 kHz, las cuales son predictivas de una afección futura en las frecuencias del habla, a saber de 250 a 8 kHz.

### **Factores de susceptibilidad del deterioro auditivo inducido por ruido recreacional<sup>(11)</sup>**

#### *Dieta*

Debido a que el estrés oxidativo juega un papel importante en el daño coclear inducido por el ruido, los compuestos antioxidantes parecen ser una terapéutica prometedora. La combinación de beta carotenos, vitaminas C, E y magnesio puede reducir la hipoacusia temporal tras la exposición al ruido. La D-metionina, un componente del queso y del yogurt, es un agente otoprotector oral que puede reducir o para algunas exposiciones, eliminar la hipoacusia inducida al ruido.

#### *Genes*

Los factores heredados podrían explicar hasta el 50 % de la variabilidad de la hipoacusia tras la exposición al ruido. Se conoce que decenas y cientos de polimorfismos de un solo

nucleótido o simples juegan un papel funcional o morfológico en el oído interno. Un polimorfismo de una enzima clave para la reparación por escisión de bases, la Ser326Cys HoGG1 (8-Oxo-Guanina-Glucosilasa 1 Humana), se ha encontrado como factor de susceptibilidad.

Otros genes que se han relacionado son los que incluyen un canal que recaptura potasio en el oído interno, genes de proteínas de choque térmico, genes del estrés oxidativo, así como aquellos que codifican la otocadherina 15 y la miosina.<sup>(11)</sup>

La N-acetil-L-cisteína, un precursor del glutatión, protege la audición tras un solo episodio, pero los resultados en varios estudios son controvertidos, su efecto es más prominente en sujetos con genotipo nulo para la glutatión S transferasa, lo cual indica que la efectividad del tratamiento dependerá del polimorfismo genético.

### **Factores relacionados con el deterioro auditivo por reproductores de música**

El daño auditivo por los reproductores de música personal puede ser desglosado en tres factores: emisor, música y receptor.

#### *Emisor*

Existen diferencias importantes entre distintos tipos de reproductores y de audífonos, donde los equipos que utilizan el formato AAC (como el iPod, mp4) tienen una mayor presión sonora de salida en comparación con los que utilizan el formato mp3, alcanzando hasta 119 dB de salida. Sin embargo, el formato AAC produce un mejor efecto psicoacústico, siendo necesarios una menor salida o volumen, elegida por el usuario para alcanzar la escucha confortable. Con respecto a los audífonos, los podemos dividir en supraauriculares, intraauricular e intracanal. Los intraauriculares tienen una mayor salida y los supraauriculares suman un efecto de atenuación del ruido ambiental, de esta manera mejoran la relación señal/ruido, logrando una escucha confortable con menor presión sonora, lo que le confiere un valor protector.<sup>(12)</sup>

Los audífonos intracanal o insertados pueden proteger contra los ruidos de fondo, con una menor necesidad de aumentar el volumen de dispositivo. Deben ser usados con precaución, ya que favorecen la incidencia directa del estímulo sonoro sobre el órgano de la audición, no deben usarse cuando escuchamos una conversación o el ruido de fondo es crítico.<sup>(13)</sup>

En un estudio hecho por *Breinbauer y Anabalón*,<sup>(2)</sup> en el que realizan la medición de los niveles de salida de varios reproductores de música personales, encuentran que a un nivel del 50 % del control de volumen máximo todos muestran salidas casi idénticas (aproximadamente menos de 80 dB) mientras que a 75 % del control de volumen máximo, todos los reproductores muestran promedios de presión sonora por encima de los 80 dB, considerados por muchos el límite de seguridad.

Los audífonos supraauriculares parecen disminuir en promedio 12,1 dB la presión sonora de salida con respecto a los audífonos intraauriculares, independientemente del tipo de reproductor o el nivel de control de volumen, debido a que atenúan el ruido ambiental.<sup>(14)</sup>

### *Música*

Las distintas diferencias entre volúmenes de escucha se pueden asociar con ciertos géneros musicales, el volumen alto es una característica específica del rap y el hip hop, esto se explica por la evolución de tecnología para mezclar y almacenar música en los 1970-80's, que permitió a los artistas de rap amplificar un fenómeno característico de este género llamado "bass", una frecuencia de sonido bajo, por lo que se debe escuchar a un volumen más alto para apreciarlo completamente.

### *Receptor*

El receptor es el usuario, y es el responsable del daño auditivo producido al elegir el nivel de intensidad o presión sonora al cual escucha la música, así como el tiempo de escucha. Aunque los tiempos prolongados de escucha no son dañinos por sí mismos, el uso frecuente se ha asociado positivamente con conductas de riesgo. Los individuos con hipoacusia neurosensorial exhiben una disminución de sus funciones psicosociales, un incremento en los sentimientos de desolación, depresión, enojo, miedo, frustración y desaprovechamiento de los años más productivos de su vida.<sup>(15,16)</sup>

De todas las manifestaciones clínicas estudiadas, solamente el acúfeno espontáneo mayor de 2 minutos o bien continuo y la hipoacusia inducida por el ruido, mostraron asociación con la sobreexposición por reproductores de música. Mientras que el acúfeno posexposición solo se asoció con la asistencia a centros nocturnos, aunque este último mostró un valor inferior del intervalo de confianza cercano a 1, por lo cual podría resultar no ser significativo. No encontramos asociación de la hipoacusia posexposición, ni tampoco que la asistencia a conciertos o a cines se asociara con algún síntoma auditivo.<sup>(17,18)</sup>

La prevalencia de la sobreexposición por reproductores de música encontrado en este estudio fue de 11,4 %, muy similar a los resultados encontrados por Breinbauer en Chile (12,2 %).

La prevalencia del acúfeno posexposición también ha sido reportado en varios estudios, por *Figuroa-Hernández*<sup>(4)</sup> y *Díaz*<sup>(16)</sup> en adultos, reportaron una prevalencia de 53,2 %, un estudio colombiano realizado por *García*<sup>(13)</sup> muestra una prevalencia del acúfeno posexposición entre el 45 a 77 %.

En conclusión, debido a la prevalencia tan alta de sobreexposición a ruidos y sus manifestaciones clínicas, debe considerarse a la hipoacusia inducida por el ruido como un problema de salud pública, ya que es una de las principales causas de discapacidad.

## Referencias bibliográficas

1. Martínez Waldo MC, Soto Vázquez C, Ferre Calacich I, Zambrano Sánchez E, Noguez Trejo AP. Sensorineural hearing loss in high school teenagers in Mexico City and its relationship with recreational noise. México, Cuadernos de Saúde Pública. 2009;25(12): 2553-61. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009001200003>
2. Breinbauer HA, Anabalón JL. Reproductores de Música Personal: Una conducta de riesgo emergente. Revista Chilena de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2009;69(3), 213-20. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-48162009000300002>
3. Hernández-Sánchez H, “Reproductores de música Personal y su influencia sobre la salud auditiva”, Cuba, Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2013 [acceso 12/12/2023];1(2). Disponible en: <https://revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/21/106>
4. Figuroa-Hernández DD, González-Sánchez DF. “Relación entre la pérdida de la audición y exposición al ruido recreativo”. Anales de Otorrinolaringología de México, 2011 [acceso 12/12/2023];56(1):15-21. Disponible en: <https://xdoc.mx/documents/universidad-autonoma-del-estado-de-mexico-facultad-de-medicina-5e3b2310d5a45>
5. Kumar P, Upadhyay P, Kumar A, Kumar S, Singh GB. Extended high frequency audiometry in users of personal listening devices. Am J Otolaryngol. 2017;38(2):163-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2016.12.002>

6. Hussain T, Chou C, Zettner E, Torre P, Hans S, Gauer J, *et al.* Early indication of noise-induced hearing loss in Young adult users of personal listening devices. *Ann OtolRhinol Laryngol.* 2018;127(10):703-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/0003489418790284>
7. Echevarria Cruz A, Echevarria Cruz A, Arencibia Álvarez MDC. El ruido como factor causante de la hipoacusia en jóvenes y adolescentes. *Univ Médica Pinareña.* 2020 [acceso 12/12/2023];16(2):e427. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2020/ump202n.pdf>
8. Bisgaard N, Ruf S. Findings from euro trak surveys from 2009 to 2015: hearing loss prevalence, hearing aid adoption, and benefits of hearing aid use. *Am J Audiol.* 2017;26(3S):451-61. DOI: [https://doi.org/10.1044/2017\\_AJA-16-0135](https://doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0135)
9. Lagos Rivero G, Arévalo Prieto V, Monsálvez Bórquez K, Pereira Montecinos M. Perda auditiva induzida por ruído recreativo em adolescentes. *Revisão de literatura. Horiz. Sanitario.* 2020;19(2). DOI: <https://doi.org/10.19136/hs.a19n2.3344>
10. Hernández Peña O, Hernández Montero G, López Rodríguez A. Ruido y Salud. *Revista Cubana de Medicina Militar.* 2019 [acceso 14/11/2023];48(4):929-39. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/431/375>
11. Vásconez Vanegas AP. Hipoacusia neurosensorial como enfermedad neurodegenerativa en la infancia. *Repositorio de tesis universidad católica de Cuenca. Ecuador.* 2020 [acceso 14/11/2023];1:17-60. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8484>
12. García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Roig Álvarez T, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias en adolescentes expuestos a ruidos. *Revista Cubana de Pediatría.* 2021 [acceso 14/11/2023];93(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003475312021000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475312021000100006)
13. García Rey T. ¿Cómo prevenir la pérdida auditiva por la exposición al ruido? *Acta Colombiana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.* 2020 [acceso 14/11/2023];48(3):131-2. Disponible en: <https://revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/568>
14. Cárdenas Rodríguez AE, La Rosa Macía O, Rodríguez Pena A, Somano Reyes AJ. Incidencia de factores de riesgo para hipoacusia y su lateralidad en menores de un año. *Medicentro Electrónica.* 2018 [acceso 14/11/2023];22(2):128-134. Disponible en: <http://revmedicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/180>

15. García Ortiz MJ, Torres Núñez M, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. AMC. 2017 [acceso 20/11/2023];21(5):584-91. Disponible en: <http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/5255>
16. Díaz C, Goico M, Cardemi F. Hipoacusia incidencia, trascendencia y prevalencia. Science. 2016 [acceso 20/11/2023];48(4). Disponible en: <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/431>
17. Škerková M, Kovalová M, Mrázková E. High-Frequency Audiometry for Early Detection of Hearing Loss: A Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(9):4702. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18094702>
18. Borkoski BS, Falcon JC, Corujo C, Osorio A, Ramos A. Detección temprana de la Hipoacusia con Emisiones Otoacústicas. Revista Chilena Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 2017;77(2):135-43. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-48162017000200003>

### **Conflicto de intereses**

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Conceptualización:* Ailen Reyes Gómez.

*Curación de datos:* Ailen Reyes Gómez, Yanielka Junco Santos.

*Análisis formal:* Yanielka Junco Santos.

*Investigación:* Ailen Reyes Gómez, Yanielka Junco Santos.

*Metodología:* Ailen Reyes Gómez, Yanielka Junco Santos.

*Administración del proyecto:* Ailen Reyes Gómez..

*Supervisión:* Yanielka Junco Santos.

*Validación:* Ailen Reyes Gómez.

*Visualización:* Ailen Reyes Gómez.

*Redacción-borrador original:* Ailen Reyes Gómez.

*Redacción-revisión y edición:* Ailen Reyes Gómez.

