

EL USO DE REPRODUCTORES PERSONALES DE MÚSICA EN LOS ADOLESCENTES

Mónica G. Abraham , Ignacio Roggio, Jorge Perez Villalobo, María Hinalaf , Ester C. Biassoni y Mario R. Serra

*Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA), Unidad Asociada del CONICET, Facultad Regional Córdoba (FRC), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, X5016ZAA Córdoba, Argentina,
acustica@scdt.frc.utn.edu.ar, <http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/cintra/>*

Palabras claves: Reproductores Personales de Música, Niveles de Inmisión Sonora, Adolescentes

Resumen. Desde edades cada vez más tempranas los jóvenes y adolescentes se exponen a distintas fuentes de ruido durante sus momentos de esparcimiento, en su mayoría relacionadas con la música. Una de las actividades que mayor difusión ha tenido en la última década, especialmente entre los jóvenes, ha sido el uso de Reproductores Personales de Música (RPM). Con estos nuevos dispositivos de audio es posible alcanzar altos niveles sonoros con buena fidelidad, enriqueciéndose el efecto psicoacústico de la música. Sin embargo, el uso prolongado de estos dispositivos puede conducir, con el paso del tiempo, a un daño irreversible en el sistema auditivo. El presente estudio se enmarca dentro del Programa Multidisciplinario de Conservación de la Audición en Adolescentes que se desarrolla en el Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA). Los objetivos planteados en esta primera etapa del programa han sido: a) conocer los hábitos de uso de RPM de adolescentes entre 13 y 18 años de edad, pertenecientes a escuelas técnicas de la ciudad de Córdoba y b) relevar niveles de inmisión sonora a los que están sometidos estos adolescentes al emplear sus RPM. Para la medición subjetiva se aplicó el Cuestionario de Uso de RPM que indaga: tiempo dedicado, frecuencia de uso, niveles subjetivos de escucha y ambientes o situaciones de uso. Para las mediciones objetivas se empleó la técnica del maniquí (ISO11904-2). Se muestran los primeros resultados obtenidos y se analizan sus implicancias sobre la salud auditiva en los adolescentes.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una tendencia en aumento de la exposición a "ruido no ocupacional" que caracteriza las actividades de esparcimiento de jóvenes y adolescentes. La mayoría de estas actividades están asociadas a espacios en los que está presente la música a altos niveles sonoros. La característica común de estas exposiciones es su "peligrosidad" para la función auditiva, dado los altos niveles sonoros de exposición (Ising, Babish, Haneé & Kruppa, 1997). Numerosos trabajos evidencian el potencial riesgo para la salud auditiva que implica escuchar música a volumen fuerte durante un tiempo prolongado. Hay autores que consideran este comportamiento como "importante factor de riesgo para la pérdida de la audición" (Vogel, Brug, Hosli, van der Ploeg y Raat, 2008).

Diversos organismos internacionales manifiestan su preocupación acerca de los efectos a largo plazo de la exposición a ruido no ocupacional en los jóvenes y advierten el aumento significativo a nivel mundial de "hipoacusias inducidas por ruido" en edades cada vez más tempranas (National Institutes of Health, 2000; Folmer, Griest y Martin., 2002). Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) considera la pérdida de audición por la exposición excesiva a ruido una de las "enfermedades irreversibles más frecuentes", especialmente entre los jóvenes. A su vez, destaca la importancia de la detección temprana de tales trastornos y señala la necesidad de implementar estrategias educativas tendientes a la prevención y promoción de la salud auditiva.

La línea de investigación sobre "Conservación de la Audición" que se desarrolla en el Centro de Investigación y Transferencia en Acústica, (CINTRA), de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba, Unidad Asociada a CONICET, inició en la década del 90 un capítulo dedicado a la conservación y promoción de la audición en los adolescentes para dar respuesta científica a esta problemática. En esta dirección, en el año 2006 se implementó un Programa Multidisciplinario para abordar holísticamente la temática, a fin de poder determinar los distintos factores que conllevan al deterioro auditivo en adolescentes y jóvenes. Este programa busca estudiar de manera interdisciplinaria las variables audiológicas, acústicas y psicosociales involucradas, realizando un estudio longitudinal de estas variables (Biassoni y cols, 2008).

Los primeros resultados del Programa mostraron en el aspecto audiológico descensos en los umbrales auditivos de todos los adolescentes evaluados en el cuarto año de estudio; en el aspecto acústico, las mediciones de niveles sonoros realizadas tanto en lugares bailables (entre 108 y 112) dBA como durante el uso de RPM (entre 83 y 105) dBA, mostraron valores elevados de inmisión sonora por parte de los adolescentes participantes en el Programa; y en el aspecto psicosocial se observó un incremento de la participación en todas las actividades musicales evaluadas y especialmente en "*Uso de Reproductores Personales de Música*" (Biassoni y cols., 2011). En relación a estos últimos, es notable cómo se ha incrementado su uso en los últimos años, especialmente en los jóvenes, debido a mayores facilidades de acceso.

La moderna tecnología ha permitido perfeccionar los equipos de audio, y por ello con la nueva generación de Reproductores Personales de Música (RPM) es posible alcanzar altos niveles sonoros con buena fidelidad, enriqueciéndose el efecto psicoacústico de la música. Con estos dispositivos la música es reproducida directamente dentro de los oídos y a la vez, almacenan un elevado número de canciones que son escuchadas por largos períodos de tiempo (Spencer, 2006). En muchas ocasiones, se utilizan en ambientes ruidosos como la vía pública y/o transporte público, lo que provoca que los usuarios deban aumentar su volumen para poder escuchar con claridad, lo cual también aumenta la energía sonora que recibe el oído y por lo tanto, el nivel de peligrosidad para la función auditiva.

Estudios recientes sobre el uso de RPM en los adolescentes y jóvenes evidencian patrones de uso peligrosos que pueden conducir con el paso del tiempo a un deterioro auditivo permanente. Por ejemplo, en el estudio llevado a cabo por [Vogel, Verschuure, Van der Ploeg, Brug y Raat, \(2009\)](#) en el que participaron 1687 estudiantes holandeses entre 12 y 19 años, se encontró que el 90 % de los participantes escucha música a través de MP3 y el 48 % de ellos lo hace a niveles sonoros elevados, el 32,8 % fueron clasificados como usuarios frecuentes y sólo el 6,8 % manifestó utilizar su reproductor con limitador de ruido. Los principales resultados de este estudio muestran que al utilizar los reproductores de MP3, los adolescentes son muy propensos a involucrarse en conductas de escucha riesgosas y es poco probable que busquen protección ante las mismas. En otro estudio realizado en Chile con estudiantes universitarios se obtuvo resultados similares: el 92 % de los participantes manifestó utilizar RPM y los niveles sonoros registrados fueron entre 94 y 111 dBA, dependiendo del contexto en el que los utilizaban ([Breinbauer, Anabalón, Gutiérrez y Caro, 2011](#)). Si se establece un paralelismo con lo reglamentado para la actividad laboral (85 dBA para 8 horas de exposición diaria), por cada duplicación de 3 dBA de nivel sonoro debe reducirse a la mitad el tiempo de exposición a fin de mantener constante energéticamente la inmersión sonora. O sea, que sólo estaría permitida una exposición sonora a través de RPM de no más de ocho minutos para 103 dBA o cuatro minutos si el nivel sonoro se incrementa a 106 dBA, para que la exposición no sea perjudicial para el sistema auditivo.

Varios autores señalan la importancia de indagar sobre las variables que están influyendo en este comportamiento de riesgo que caracteriza a la gente joven y que los convierte en un grupo de riesgo potencial para la pérdida de la audición por escuchar música, a través de estos equipos, a niveles excesivamente elevados ([Vogel y cols., 2009](#); [Vogel y cols, 2008](#)). En este sentido, [Vogel y cols. \(2008\)](#) en su estudio sobre el uso de MP3, la percepción de la música a gran intensidad y la conservación de la audición de los adolescentes de Holanda, identificaron que los participantes manifestaron ser conscientes del riesgo de la exposición a música fuerte, aunque expresaron que era improbable que ellos mismos pudieran ser afectados por el uso de sus propios reproductores. Estos adolescentes percibieron a la pérdida de la audición como un severo problema de salud, sin embargo desestimaron su propia vulnerabilidad al daño. Incluso, un gran número de adolescentes expresaron no tener intención de modificar su comportamiento para prevenir problemas auditivos, manifestando niveles bajos de “motivación para la protección”.

El presente estudio, desarrollado en el marco del Programa Multidisciplinario del CINTRA, tiene como objetivos: a) describir patrones de uso de RPM en adolescentes de la ciudad de Córdoba (frecuencia de uso, tiempo de uso, niveles sonoros de escucha, situaciones y ambientes de uso) y b) relevar niveles de inmersión sonora a los que están sometidos estos adolescentes al emplear sus RPM.

2 METODOLOGÍA

2.1 Participantes

En este estudio participaron 89 adolescentes con edades comprendidas entre 13 y 18 años (64 % mujeres, 36 % varones; Edad Media = 14,70), pertenecientes a dos Escuelas Técnicas (IPEMs) de la ciudad de Córdoba ([Tabla 1](#)). A 6 de estos adolescentes que tenían entre 13 y 14 años se le realizaron las mediciones objetivas de niveles de presión sonora a que son escuchados los RPM.

Edades			Sexo	
13/14 años	15/16 años	17/18 años	Femenino	Masculino
58,4 %	30,3 %	11,3 %	64 %	36 %

Tabla 1: Distribución porcentual de Edad y Sexo de los participantes

2.2 Instrumentos

Cuestionario sobre el Uso de Reproductores Personales de Música: permite evaluar la exposición sonora a través de RPM. Las dimensiones que indaga son: frecuencia de uso (días por semana), tiempo de uso (hs. por día), niveles sonoros subjetivo de escuchan (en una escala del 1 al 10), situaciones y ambientes en que lo usan. Se aplica de forma autoadministrada y el tiempo de administración es de 10 minutos.

Medidor de nivel sonoro Clase 1 Marca Brüel & Kjaer, modelo 2250

Torso B&K 4128

Micrófono marca Brüel & Kjaer modelo 4155

Fuente sonora de referencia marca Brüel & Kjaer modelo 4231

Fuente sonora de referencia marca Brüel & Kjaer modelo 4228

PC Portátil Bangho

Monitor de estudio Behringer

2.3 Procedimiento

El Programa Multidisciplinario en el cual se inserta el presente trabajo cuenta con autorización por parte del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba para trabajar en Escuelas Técnicas de la ciudad de Córdoba. La participación de los adolescentes fue voluntaria y se aceptó aquellos participantes que contaran con el consentimiento informado, firmado por sus padres o tutores.

La administración del Cuestionario sobre Uso de RPM se realizó en el aula de dictado de clase, en grupos reducidos para garantizar un adecuado manejo del grupo.

Las mediciones objetivas de RPM se realizaron haciendo uso de la técnica del maniquí de acuerdo a la norma internacional ISO 11904-2:2004. “Determinación de inmisión sonora de fuentes colocadas próximas al oído. Técnica del Maniquí” (ISO, 2004). Cada uno de los adolescentes colocó su reproductor al nivel que normalmente escucha con un tema musical de su preferencia. Luego, el auricular fue introducido en el canal auditivo del maniquí con el fin de efectuar la medición. El nivel de presión sonora medido por el micrófono del simulador de oído, representa la presión que se encuentra a nivel de membrana timpánica y difiere de aquellas mediciones de presión sonora de campo libre o difuso por la función de transferencia del simulador de cabeza y torso artificial. El tiempo de medición de cada reproductor fue de 3 minutos y se realizaron en la biblioteca del establecimiento educativo en horarios de clase, cuando el ruido ambiente era más bajo.

2.4 Análisis de datos

Inicialmente se calcularon estadísticos descriptivos para conocer el comportamiento de las variables del estudio (uso de RPM, frecuencia de uso, tiempo dedicado, niveles sonoros subjetivos de escucha y situaciones y ambientes de uso). Posteriormente, para determinar la asociación entre Uso de RPM, Frecuencia de Uso y Tiempo Dedicado según el Sexo, se confeccionaron tablas de contingencias y se analizaron mediante el empleo de pruebas de chi cuadrado. Para determinar diferencias en los niveles sonoros subjetivos según el Sexo, se

compararon los puntajes promedios de cada grupo con el Test no paramétrico para muestras independientes Wilcoxon.

3 RESULTADOS

3.1 Uso de Reproductores Personales de Música

Del total de participantes que respondieron el Cuestionario de Uso de RPM (N = 89), el 76,4 % manifestó utilizar RPM, el 60,3 % de ellos lo hace entre 1 y 4 días a la semana y el 39,7 % entre 5 y 7 días. Respecto al tiempo de uso, el 44,2 % lo hace 1 hora por día, el 17,6 % 2 horas por días, y una proporción menor (8,8 %) dedica 3 o más horas. La [Tabla 2](#) resume los valores obtenidos del Uso de RPM, Frecuencia y Tiempo de uso en función del Sexo de los participantes.

Sexo	Uso de RPM (N = 89)		Total	Frecuencia (en días por semana) (N = 68)		Total	Tiempo dedicado (en hs por día) (N = 68)				Total
	NO	Sí		1 a 4	5 a 7		< 1	1	2	3 o +	
	Masculino	9,0		27,0	36,0		19,1	16,2	35,3	7,4	
Femenino	14,6	49,4	64,0	41,2	23,5	64,7	22,1	22,1	14,7	5,9	64,7
Total	23,6	76,4	100	60,3	39,7	100	29,5	44,2	17,6	8,8	100

Tabla 2. Uso de RPM, Frecuencia y Tiempo de uso por día en varones y mujeres expresados en porcentajes.

Al analizar los ambientes y situaciones en las que los adolescentes utilizan sus RPM, un alto porcentaje lo hace en viajes largos (86,8 %), en la casa (79,4 %), en el ómnibus (77,9 %), en la escuela (72,1 %) y en la calle (69,1 %) ([Figura 1](#)). La utilización de estos dispositivos en ambientes como la calle o el ómnibus, donde el ruido de fondo es elevado, obliga a los usuarios a elevar los niveles sonoros del reproductor para mejorar la inteligibilidad de la música y, por lo tanto, su comportamiento de escucha se convierte en riesgoso.

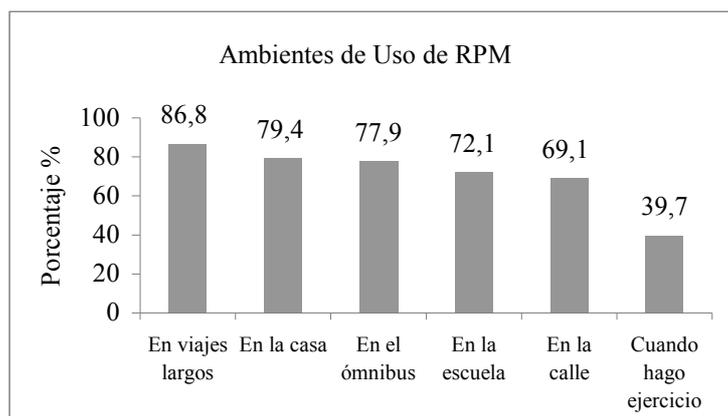


Figura 1. Situaciones y ambientes de Uso de RPM, expresado en porcentajes

La asociación entre Uso de RPM, Frecuencia de Uso y Tiempo Dedicado por Sexo, indican que no existe diferencia estadísticamente significativa entre varones y mujeres en el uso de RPM ($\chi^2 = ,055$; $p > .05$), tampoco hay diferencias en la Frecuencia de Uso ($\chi^2 = ,0582$; $p > .05$) ni el tiempo dedicado a escuchar RPM entre varones y mujeres ($\chi^2 = 5,602$; p

>.05), lo cual evidencia patrones de uso de RPM similares entre varones y mujeres.

En relación a los niveles subjetivos de escucha de RPM en los participantes del estudio, el valor medio obtenido, a partir de una escala de 1 a 10 puntos, ha sido del 7,34. Para determinar diferencias en los niveles de intensidad según el Sexo, se compararon los puntajes promedios en varones y mujeres con el Test Wilcoxon para muestras independientes. Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas ($W = ,0757$) en el nivel de intensidad en el que escuchan varones y mujeres.

La [Figura 2](#) muestra los valores promedios de intensidad en los que escuchan RPM cada grupo de edad. Se observa que los adolescentes entre 15 y 18 años escuchan RPM a mayor intensidad que los de 13-14 años.

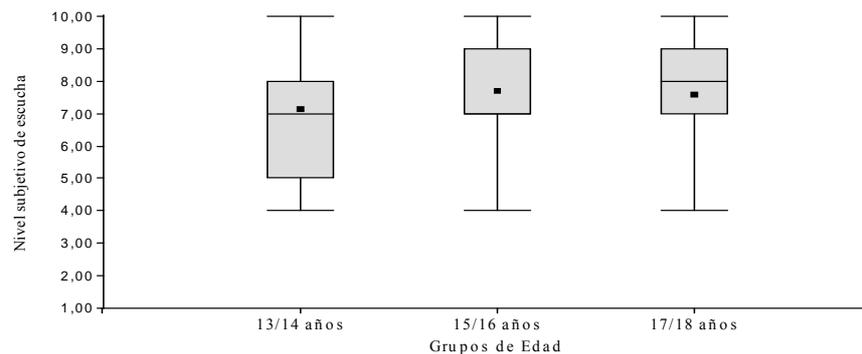


Figura 2. : Niveles subjetivos promedios de escucha de RPM en cada grupo de edad

3.2 Mediciones de RPM

Se realizaron mediciones de RPM a los equipos de 6 adolescentes participantes del programa entre 13 y 14 años que recientemente habían iniciado su uso de RPM (Roggio, Perez Villalobo y Serra, 2009). Los resultados obtenidos se resumen en la [Tabla 3](#), donde se muestran los niveles sonoros continuo equivalente convertidos a campo libre (L_{FFAeq}) según la metodología establecida por la Norma ISO 11904-2.

Medición	L_{FFAeq}
Medición 1	79,33
Medición 2	79,73
Medición 3	81,21
Medición 4	81,45
Medición 5	85,67
Medición 6	71,68

Tabla 3. Niveles sonoros convertidos a campo libre

4 CONCLUSIONES

El uso de RPM ha tenido un desarrollo explosivo en los últimos años, en términos de

difusión y tecnología, pasando del walkman al discman, al MP3, ahora al MP4, iPods, celulares, alcanzando a todos los estratos de la sociedad y especialmente a la población joven. Varios autores coinciden en señalar que representa hoy en día una de las actividades más comunes de exposición a ruido no ocupacional (McNeill, Keith, Feder, Konkle y Michaud, 2010; Vogel y cols., 2008). En esta dirección, el Comité Científico sobre Riesgos de Salud Emergentes y Recientemente Identificados de la Comisión Europea informa que los datos de las pérdidas auditivas inducidas por ruidos asociados a conciertos en vivo y discotecas presentan cierta analogía con los datos provenientes del uso de RPM. A su vez, señala que en toda la Unión Europea muchos millones de personas utilizan estos dispositivos de música a diario y, advierte que al menos 5% a 10% de los usuarios estaría dentro de niveles de riesgo de desarrollar un deterioro permanente del umbral auditivo (SCENIHR, 2008).

Los resultados presentados muestran patrones de uso de RPM en los adolescentes participantes similares a los estudios realizados en otros países (Vogel y cols, 2009; Breinbauer y cols., 2011). Respecto a la frecuencia de uso y el tiempo dedicado ha sido similares en ambos sexos, lo cual evidencia que esta actividad recreativa es elegida por varones y mujeres en igual proporción. Al analizar la intensidad en la que escuchan sus reproductores los adolescentes, se observó que existen diferencias según la edad. Los adolescentes mayores (entre 17 y 18 años) escuchan sus reproductores a mayor intensidad que los de menor edad. Estos hallazgos deberán ser confirmados por posteriores estudios, con una muestra más numerosa. En relación a las situaciones o ambientes en que se escucha los RPM, un alto porcentaje de participantes lo hace en la vía pública o en ambientes ruidosos. La utilización de estos dispositivos en ambientes como la calle o el ómnibus, donde el ruido ambiental es elevado, obliga a los usuarios a elevar los niveles sonoros del reproductor para que tenga una mejor inteligibilidad de la música y, en consecuencia, su comportamiento de escucha se convierte en riesgoso.

Respecto a las mediciones objetivas de RPM se concluye que mediante la Técnica del Maniquí ha sido posible medir una fuente sonora colocada próxima al oído como es el caso de los transductores usados por los RPM. Este valor medido ha sido el nivel real existente en el interior del oído generado por la fuente sonora. Valores similares han sido informados por otros estudios que han empleado la misma técnica (McNeill y cols., 2010).

Si bien los niveles medidos en este estudio no representan un significativo riesgo desde el punto de vista de la conservación de la audición, cabe destacar que las mediciones fueron realizadas a usuarios noveles de RPM (entre 13 y 14 años), quienes además mostraron menores niveles subjetivos de escucha en comparación con los adolescentes mayores (entre 15 y 18 años, Figura 2). La posibilidad de realizar un seguimiento a este grupo de adolescentes que recién se inician en la actividad, analizando tanto el incremento en los patrones de uso de RPM como los niveles reales de escucha, permitirá tener una aproximación más concreta al riesgo al que se exponen los adolescentes al escuchar RPM.

El objetivo que persigue la Norma ISO 11904-2, es la de estimar el nivel de presión sonora de una fuente sonora aplicada próxima al oído a su equivalente en campo libre. Este valor puede ser comparado con los niveles de riesgo tradicionales ya estudiados y conocidos. Si bien la norma especifica que este tipo medición corresponde a campo libre, cabe preguntarse si la conversión más adecuada sería a campo difuso, dado que la mayor parte de los ambientes comunes se clasificarían como campos difusos.

Para concluir, los resultados de las primeras escuelas estudiadas en el Programa Multidisciplinario mostraron un significativo porcentaje de adolescentes que presentan comportamiento de riesgo para su audición al utilizar sus RPM combinando los diferentes factores de riesgo: alta frecuencia de uso, muchas horas de uso diarias, altos valores de

inmisión sonora y situaciones y ambientes de uso que obliga a elevar los niveles. Estos hallazgos ponen en evidencia la necesidad de diseñar e implementar estrategias de intervención en las que se enfatice la concienciación sobre los riesgos a los que se exponen los adolescentes con miras a prevenir daños prematuros en su función auditiva.

REFERENCIAS

- Biassoni, E. C., Serra, M. R., Pavlik, M., Hinalaf, M., Curet, C., Pérez Villalobo, J., Abraham, M., Gauchat, S., Joekes, S. y Righetti, A., *Compendio de Investigaciones Actuales en Psicología Y Ciencias Afines*. Capítulo: Programa de Conservación y Promoción de la Audición en la Etapa Adolescente: Primeros Resultados, Ediciones CIIPME - CONICET - Universidad Adventista del Plata, 2011.
- Biassoni E. C., Serra, M. R., Pérez Villalobo, J., Joekes, S. y Yacci, M. R., Hábitos Recreativos en la Adolescencia y Salud Auditiva. *Revista Interamericana de Psicología*, 42(2): 257-271, 2008.
- Breinbauer, H., Anabalón, J. L., Gutiérrez, D. y Caro, J., Estimación de riesgos y hábitos de uso de Reproductores de Música Personal en una muestra de población chilena. *Revista de Otorrinolaringología*, 71: 31-38, 2011.
- European Commission, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). Potential health risks of exposure to noise from personal music players and mobile phones including a music playing function: Preliminary Report. Brussels, Belgium, 2008. Documento recuperado el 17 de noviembre de 2010 de: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_017.pdf
- Folmer, R. L., Griest S. E. y Martin, W. H., Hearing conservation education programs for children: a review. *Journal of School Health* 72: 51-57, 2002.
- Ising, H., Babish, W., Hane, J. y Kruppa, B., Loud music and hearing risk. *Journal of Audiology Medicine*, 6: 123-133, 1997.
- ISO 11904-2:2004. *Acoustics – Determination of sound immission from sound sources placed close to the ear – Part 2: Technique using a manikin*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2004.
- McNeill, K., Keith, S., Feder, K., Konkle, A. y Michaud, D., MP3 player listening habits of 17 to 23 year old university students. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128 (2): 646-653, 2010.
- National Institutes of Health, Healthy people 2010: focus area 28. Vision and hearing. Rockville, MD: Office of Disease Prevention and Health Promotion, U.S. Department of Health and Human Services, 2000.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Guías para el ruido urbano. Londres, Reino Unido, 1999.
- Spencer, J., Behind the Music: iPods and Hearing Loss. *The Wall Street Journal Online*, 2006. Documento disponible en: <http://online.wsj.com/article/SB113685799723842312.html>
- Roggio, I., Perez Villalobo, J., Serra, M.R., Inmisión sonora, emisión y porcentajes de uso de voz en operadores de calls centers. *Primeras Jornadas Regionales de Acústica*, 2009.
- Vogel, I., Verschuure, H., Van der Ploeg, C., Brug, J. y Raat, H., Adolescents and MP3 Players: too many risk, too few precautions. *Pediatrics*, 123(6): 953-958, 2009.
- Vogel, I., Brug, J., Hosli, E., van der Ploeg, C y Raat, H., MP3 Players and Hearing Loss: Adolescents' Perceptions of Loud Music and Hearing Conservation. *The Journal of Pediatric*, 156(3): 400-404, 2008.

