

Impacto bio-psico-social del uso indiscriminado de dispositivos de audio

Bio-Psycho-social impact of the indiscriminate use of audio devices

Dra. Diancys Barreras Rivera, Dra. Carmen Lidia Peña Casal, Dra. Maria de Lourdes Arnold Alfonso, Dr. Javier Alfonso Rodríguez, Dr. José Angel Llerena Suárez

Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez Hernández. Matanzas, Cuba.

RESUMEN

La sociedad del siglo XXI se caracteriza por un gran desarrollo de la ciencia y las tecnologías y, esto entre otras causas, ha generado un uso indiscriminado de dispositivos de audio que a su vez traen consigo contaminación sonora y repercusiones negativas en la salud del hombre. El objetivo general de esta investigación fue determinar la discapacidad auditiva producida por el uso de dispositivos de audio, entre jóvenes y adolescentes. Se realizó estudio observacional, descriptivo y prospectivo de los pacientes con sintomatología audiológica, que asistieron a las consultas de Otorrinolaringología y Audiología del Hospital Faustino Pérez de Matanzas, entre enero del 2014 a febrero del 2015, y que cumplieron los criterios de inclusión, exclusión y salida, además de ajustarse a las consideraciones éticas sobre el tipo de estudio. Se midieron las variables: clínico epidemiológicas, tiempo de uso del dispositivo, grado de lesión, síntomas audiológicos y subjetivos asociados. El grupo más afectado fue el de 20 a 24 años. Los audífonos pequeños generaron mayor daño auditivo, así como la exposición al ruido durante más de 60 min de forma continua y a altas intensidades. Síntomas de la esfera psicoafectiva como la irritabilidad y el insomnio se expresaron con elevada incidencia. Después de ser diagnosticados y tratados, las secuelas audiológicas persistieron necesitando, en algunos casos, la rehabilitación protésica. La educación otoaudiológica es un pilar indispensable en la prevención del trauma acústico inducido por ruidos. Se ofertaron plegables educativos para generalizar los resultados en el nivel primario de atención.

Palabras clave: tinnitus, hipoacusia, trauma acústico.

ABSTRACT

The XXI century society is characterized by a great development of sciences and technologies and this, among other things, has generated an indiscriminate use of audio devices bringing with them a sound contamination and negative repercussion on people's health. The general aim of this research was determining the hearing disability due to the use of audio devices by young people and teenagers. We carried out a prospective, descriptive, observational study of the patients with audiological symptomatology who assisted the Otorhinolaryngology and Audiology consultations of the Hospital Faustino Perez of Matanzas, in the period from January 2014 to February 2015 and fulfilled the inclusion, exclusion and exit criteria, and also adjusted to ethical considerations on the kind of study. The measured variables were: the clinical-epidemiological ones, time of device use, lesion level, associated audiological and subjective symptoms. The most affected age group was the 20-24 years one. The small headphones are the ones generating more auditory damage, and also the exposition to noise during more than 60 minutes, in a continuous form and at high intensities. There they were appreciated symptoms of the psycho-affective sphere like irritability and insomnia expressed with a high incidence. After being diagnosed and treated, audiological sequels persisted, needing, in some cases, prosthetic rehabilitation. Oto-audiological education is an unavoidable pillar in preventing the noise-induced acoustical trauma. Educative leaflets were given to generalize the outcomes at the primary health care level.

Key words: tinnitus, hearing loss, acoustic trauma.

INTRODUCCIÓN

Uno de los argumentos que le dio vida a esta investigación es la idea de que la sociedad del siglo XXI, está en gran medida, regida por la ciencia y la tecnología y por lo tanto es en ese contexto donde se enmarca el presente análisis.

Se parte de la premisa de que el binomio ciencia-desarrollo tecnológico debe influir lineal y positivamente en el desarrollo social, es incuestionable que su expresión, no sigue este orden.

Los autores se refieren a fenómenos como la destrucción sin límites de la capa de ozono, la sequía creciente, el peligro de extinción para muchas especies, la destrucción de historias y culturas, la contaminación ambiental; y de esta última, sus múltiples vertientes, abordando la contaminación sonora y su repercusión o impacto en la salud del hombre.

El fenómeno en cuestión traspasa las barreras nacionales, para constituirse en un hecho de envergadura mundial.

Harrison, ⁽¹⁾ comenta en artículo referente al tema, "expertos en contaminación y toxicólogos medioambientales advierten constantemente al público, acerca de químicos y otros factores relacionados con el aire que pueden ser dañinos para la salud, pero un problema es raramente mencionado en el contexto de peligros potenciales medioambientales, el ruido induciendo pérdida auditiva." ⁽¹⁾

Históricamente la atención al trauma acústico ha sido enfocado hacia la población adulta. Sin embargo, desde el advenimiento de los amplificadores de sonido en la industria de la música y el entretenimiento, así como el incremento en el uso de los reproductores de música personales, entre los jóvenes y adolescentes, la pérdida auditiva inducida por ruido constituye una creciente y seria preocupación.

Son numerosos los científicos de diferentes países que se han propuesto estudiar la problemática, dirigiendo sus estudios hacia estos grupos etéreos, dejando claro que está constituido un nuevo grupo de riesgo para el trauma acústico, los jóvenes. ⁽²⁻⁴⁾

El alcance del fenómeno va más allá de la repercusión orgánica, el impacto se extiende también a la esfera psicosocial, la irritabilidad, el aislamiento y el insomnio, son algunos de los síntomas encontrados. La pérdida de la audición puede afectar psíquica y socialmente el comportamiento del individuo e inducir cambios en la esfera afectiva, que van desde la ansiedad hasta la depresión o el suicidio en sus formas más graves. Los adolescentes y adultos jóvenes son los que exhiben la tendencia a experimentar y aplicar los adelantos tecnológicos, en efecto, son estos grupos los que generan e implementan las nuevas tecnologías. ^(5,6) Al analizar el panorama internacional cabe preguntarse si está Cuba también implicada en el fenómeno.

La respuesta aparece en las consultas especializadas de Otorrinología y Audiología del Hospital Faustino Pérez de Matanzas, donde se ha detectado un incremento de sintomatología audiológica en la población adulta joven (hipoacusia perceptiva y tinnitus). El examen semiológico de los pacientes, específicamente el interrogatorio permitió detectar una etiología común: uso frecuente de dispositivos de audio (MP3, MP4, IPOD).

La búsqueda de perspectivas para una atención clínica adecuada, conlleva en el campo de la medicina a enfrentar investigaciones que partiendo de las realidades que se presentan en el diario acontecer de la consulta médica, redunden en la profundidad de los principales problemas de salud de la población. La presente investigación pretende demostrar, entre otros elementos, la necesidad de incorporar al hacer diario del médico de la familia acciones de salud que permitan diagnosticar precozmente a los posibles individuos con riesgo de padecer daño auditivo, por el uso frecuente de dispositivos de audio, luego de aportar la evidencia de en qué medida el uso indiscriminado de dispositivos de audio, entre adolescentes y adultos jóvenes, genera discapacidad auditiva, además de dañar la esfera psicosocial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal de desarrollo, aplicado. El universo de estudio y la muestra lo conformaron todos los pacientes que acudieron a la consulta de Otorrinología y Audiología del Hospital Faustino Pérez, en el período comprendido de enero del 2014 a febrero del 2015,

con síntomas de la esfera audiológica y que cumplieron los criterios de inclusión, exclusión y salida.

Criterios de inclusión: uso de dispositivos de audio durante más de una hora al día, uso de dispositivos de audio a intensidades mayores de 60 dB; que presenten alguno de los siguientes síntomas o signos: tinnitus, hipoacusia, trastornos en la discriminación de las palabras; aceptación y consentimiento escrito.

Criterios de exclusión: pacientes que no cooperen con las pruebas diagnósticas e interrogatorio.

Criterios de salida: abandono voluntario, inclusión incorrecta, fallecimiento, ausencia a las consultas (hasta 2).

Se utilizaron variables: cuantitativas socio demográficas como la edad y el género; cualitativas nominales politómicas que midieron características clínicas, como los síntomas otológicos y las formas clínicas del trauma acústico; cuantitativas continuas como el tiempo de exposición sintomático previo al diagnóstico de trauma acústico; cualitativas nominales politómicas que midieron repercusión biopsicosocial.

Recolección de la información y procesamiento: se recogieron los datos de los pacientes en una planilla diseñada al respecto. Los datos obtenidos se codificaron en una base de datos creada al efecto en el programa estadístico SPSS versión 11.1 para estadísticas descriptivas. Se efectuaron los análisis estadísticos para las variables cuantitativas y cualitativas en frecuencias absolutas y relativas así como las medidas de resumen y de dispersión de los parámetros en estudio. Para ello se utilizaron el programa estadístico SPSS versión 11.1 y el EPIDAT versión 3.1. Los resultados se presentaron en cuadros estadísticos. Se empleó una computadora Pentium IV, con ambiente de Windows XP. Los textos se procesaron con Word XP y las tablas y gráficos se realizaron con Excel XP.

Aspectos éticos. Los principios básicos de la Asociación Médica Mundial para las investigaciones biomédicas fueron tomados en cuenta.

RESULTADOS

Los sordos y los dedicados al tratamiento de la sordera, saben la importancia que tiene esta falla sensorial en el comportamiento del individuo. El oído es el órgano por excelencia que nos pone en contacto con nuestros semejantes y con la naturaleza. Los resultados que exhibe la tabla 1 describen al género masculino como el más afectado, con un 65.6 %, y el mayor número de pacientes se distribuyen entre los 20 y 24 años de edad.

Tabla 1. Distribución de pacientes con Trauma Acústico inducido por dispositivos de audio por género y edades

Grupos Etáreos (años)	Género				Total	
	Femenino		Masculino			
	No.	%	No.	%	No.	%
15-19	3	9.3	6	18.7	9	28.1
20-24	6	18.7	11	34.3	17	53.1
25-34	2	6.2	4	12.5	6	6.2
Total	11	34.3	21	65.6	32	100

Existen dos factores mayores a tener en cuenta en la fisiopatología del trauma inducido por ruido, el primero es la intensidad del sonido y el segundo es el tiempo de exposición a la fuente sonora. Se invocan otros elementos como la susceptibilidad individual, las propiedades del sonido y el modo en que es percibido.

El tiempo de exposición al dispositivo de audio, durante más de 60 min, en el presente estudio, arrojó un 93.7 %. El grupo etáreo más afectado fue el de 20-24 años, con un 53.1% (tabla 2).

El tiempo de exposición al ruido, la hipoxia, la afectación mitocondrial y la liberación de radicales libres, durante más de 60 min no permite que el oído interno despliegue sus mecanismos protectores, por lo que se perpetúa y profundiza el daño.

El estudio en cuestión evaluó el uso de audífonos intra y extraauriculares. El 100 % prefería emplear intraauriculares, ya que entregan mayor presión sonora. Siendo el grupo de 20 a 24 años el más afectado, con un 53.1% (tabla 2)

Los primeros audífonos diseñados rodeaban todo el pabellón auricular (extraauriculares), de forma tal que los mecanismos anatomofisiológicos de protección podían ejercer su rol, sin embargo las dimensiones de los actuales, son descritas en milímetros y permiten introducirlos profundamente en el conducto auditivo externo por lo que hay un mayor impacto en el tímpano, la cavidad queda sellada, penetrando todo el sonido en la cóclea. El conducto, a su vez, es amplificador de intensidad, que al encontrarse bloqueado aumenta su eco o resonancia. De lo anterior se deduce que mientras más pequeño es el audífono más daño produce la onda sonora cuando la intensidad sobrepasa los valores de confort.

Tabla 2. Distribución de pacientes por el tiempo de uso del dispositivo de audio a altas intensidades y tipo de audífono utilizado

Grupos etáreos (años)	Tiempo de uso del dispositivo				Tipo de audífono utilizado			
	Menos de 60 min		Más de 60 min		Intra auricular		Extra auricular	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
15 – 19	1	3.1	8	25	9	28.1	-	-
20 – 24	-	-	17	53.1	17	53.1	-	-
25 – 34	1	3.1	5	15.6	6	6.2	-	-
Total	2	6.2	30	93.7	32	100	-	-

Los pacientes fueron llevados, en el interrogatorio, a evocar el inicio de los síntomas y los autores pudieron constatar que comenzaban aproximadamente a los pocos días del uso frecuente del equipo. Aquejaban síntomas subjetivos como irritabilidad, insomnio, labilidad afectiva y trastornos en el rendimiento profesional.

Un elemento a destacar es la escasa aceptación de que sus síntomas provenían del uso y abuso de los dispositivos de audio a altas intensidades, alegando confianza en la calidad de los equipos y en lo avanzado de la tecnología. De este punto se deriva el hecho de que el 87 % de los pacientes, expresaban sintomatología auditiva de más de 6 meses de evolución. (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de pacientes por tiempo con síntomas otológicos previo al diagnóstico

Grupos etáreos (años)	Tiempo sintomático previo al diagnóstico							
	Menos de 1m		1-6 m		7-12m		Más de 12m	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
15-19	1	3.1	2	6.2	4	12.5	2	6.2
20-24	2	6.2	12	37.5	2	6.2	1	3.1
25-34	1	3.1	4	12.5	1	3.1	-	-
Total	4	12.5	18	56.2	7	21.8	3	9.3

En el curso de la investigación, se precisa el comportamiento de síntomas otológicos(tinnitus, incompreensión de las palabras e hipoacusia) y de síntomas psicoafectivos(irritabilidad, insomnio, depresión-ansiedad). De los 32 pacientes que se incluyeron en el estudio, el 84.3 % mostró signos audiométricos que confirmaron la hipoacusia, sin embargo clínicamente no referían auto percepción de pérdida auditiva. El ruido de oídos o tinnitus fue el síntoma que despertó preocupación y búsqueda de ayuda profesional (75 %), ya que de en sus inicios mostrarse ocasional, leve e intermitente; según la descripción de los pacientes, llegó a expresarse de forma permanente, intensa y no modificable.

A su vez, la mala comprensión del lenguaje hablado (53.1%), específicamente en ambientes ruidosos, generó síntomas en la esfera psicoafectiva que derivaron en depresión, trastornos del sueño e irritabilidad, expresados dichos síntomas con más de un 50 % de incidencia.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, se diseña un plegable educativo (fig 1 y 2), con el objetivo de que los elementos básicos sobre la repercusión de los dispositivos de audio sean conocidos por los médicos de la familia y la población en riesgo (adolescentes y adultos jóvenes), el cual se generalizó al nivel primario de atención, constituyendo una de las salidas de la investigación.

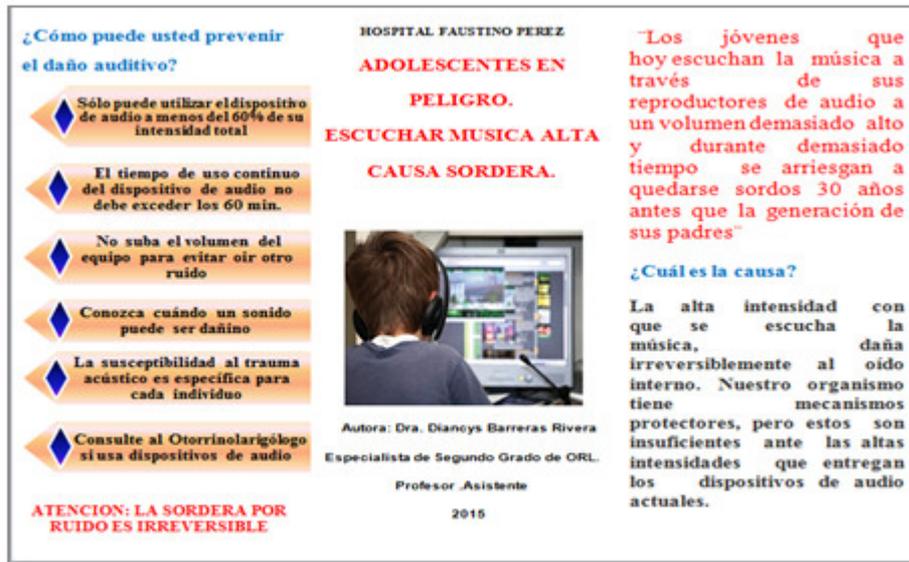


Fig. 1. Plegable educativo.



Fig. 2. Plegable educativo.

DISCUSIÓN

El término “desarrollo” ha evolucionado a través del tiempo, pasando desde una concepción limitada de factores económicos, hasta una concepción que incluye variables con un trasfondo ético y humano. Una variable común en estas concepciones es el desarrollo tecnológico, cuyo análisis, en la mayoría de los casos, se ha limitado a concebirlo como progreso tecnológico y a estudiarlo desde el impacto que la tecnología tiene en la economía de un país, restando importancia a los beneficios sociales o individuales que dicho desarrollo tecnológico aporta. ⁽⁷⁾

Es interés de la presente investigación precisar la relación que guardan la implementación de tecnologías y su repercusión biopsicosocial. A lo largo del análisis se define como argumento central que el uso indiscriminado de los

dispositivos de audio, en cualquiera de sus variantes genera discapacidad auditiva y trastornos en la esfera psicoafectiva.

Si la expectativa de los autores, como parte de la comunidad científica, pretenden cumplir los preceptos del Juramento Hipocrático, entonces está justificada la evaluación de la repercusión biopsicosocial del individuo, que utiliza dispositivos de audio, así como la generalización de los resultados de la investigación, a través de materiales didácticos para mitigar en alguna medida las consecuencias de lo que ya está constituido como un peligro real para la salud del hombre.

Similares resultados en cuanto a género, aparecen en estudio realizado en una escuela pública mexicana con un 75 %.⁽⁸⁾ Con respecto a los grupos etéreos que se afectan con mayor frecuencia, la literatura recoge incidencias desde los 8 años, no perdiendo de vista el hecho de que la audiometría tonal puede arrojar un umbral auditivo normal y el individuo tener problemas significativos con la comprensión de las palabras. La aparición de evidencia sintomática puede manifestarse mucho tiempo después del evento inicial, lo que explica que aun cuando el adolescente haya comenzado a escuchar dispositivos de audio a altas intensidades con 15 años, el tinnitus o la mala comprensión de las palabras puede expresarse mucho tiempo después.

La alta intensidad con que se escucha la música, cualquier sonido o ruido, daña irreversiblemente las células ciliadas del oído interno, las cuales no tienen posibilidad de regenerarse.

El desarrollo tecnológico en la esfera de los dispositivos de audio, mantiene un ritmo de crecimiento lineal y progresivo, de forma tal que dentro de una misma generación quedan en desuso las primeras versiones o modelos, menciónense ejemplos como el desplazamiento de la walkman por la discman, de esta por el MP3; luego por el MP4 y en los momentos actuales la comercialización del IPOD. Se supone que cada nuevo dispositivo sea mejor que el anterior, y desde el punto de vista tecnológico, no caben dudas, pues las nuevas versiones entregan mayor presión sonora, las intensidades actuales sobrepasan los 100db.⁽⁹⁾ Cabría preguntarse: ¿cuál será el límite si sólo se necesitan 80 dB para dañar irreversiblemente el órgano de la audición?

El diagnóstico de daño auditivo por exposición crónica a sonidos de altas intensidades, se hace tardío con mucha frecuencia. El paciente atraviesa por varias etapas clínicas, unas más larvadas que otras; que desembocan finalmente en la sintomatología que los hace buscar ayuda médica.

La enfermedad de etiología audiológica es uno de los problemas de salud con que mayor frecuencia se enfrenta el especialista de ORL; la variedad de expresión clínica, el cuadro personal y familiar que lo acompañan y su repercusión social, lo convierten en una problemática que precisa identificación precoz, conducta inmediata y seguimiento estricto.

Algunos individuos son más susceptibles que otros a los sonidos excesivamente altos, lo cual encuentra su explicación en factores de índole genético asociado al stress intra útero.⁽¹⁰⁾ De cualquier modo, son numerosos y bien argumentados los estudios que avalan el compromiso de las habilidades en cuanto a aprendizaje, concentración y equilibrio psicológico.

El trauma acústico se define como una lesión traumática de las estructuras del oído como consecuencia de una agresión acústica única o a repetición. Está en función de la frecuencia, la intensidad, la duración y del tipo de ruido traumatizante. Las

frecuencias agudas son más nocivas que las graves. La audición prolongada de un ruido de intensidad mayor a 90 dB, puede determinar un traumatismo sonoro. En el plano histológico, la experimentación y la casuística han mostrado que existe una zona inferior de lesiones reversibles, edemas, y una zona superior de lesiones irreversibles, hemorragias, destrucción, degeneración, correspondientes a defectos definitivos por la incapacidad de regeneración de las células ciliadas. El traumatismo sonoro será tanto más intenso y rápido cuanto más fuerte sea el sonido. ⁽¹¹⁾

En la actualidad, independientemente de los ensayos clínicos con numerosos fármacos, no existe mejor ni más segura opción que el uso de prótesis auditivas, las cuales se han ido perfeccionando y digitalizando, de forma que la corrección auditiva esté encaminada hacia las frecuencias comprometidas. ⁽¹²⁾

Esta aseveración deja un único camino posible, el de la prevención o profilaxis del daño auditivo. El desarrollo tecnológico implica desarrollar nuevas estrategias para ubicarlo a los pies del hombre y no como elemento generador de morbilidad, por ello se debe estar a la altura de nuestro tiempo y la única forma de lograrlo es sumergiéndose en las tendencias gnoseológicas actuales de prevención o profilaxis. Se debe adicionar el enfoque ético al estudio y aplicación de la tecnología, considerando la importancia de dar a la sociedad las facultades necesarias para participar en las decisiones acerca de qué tecnología puede ser la más adecuada para ella. ⁽¹³⁻¹⁵⁾

Los planteamientos anteriores nos llevan a reconocer que bajo los conceptos modernos de desarrollo y en el espacio de reflexión que se abre desde la filosofía de la tecnología, es imprescindible que los ciudadanos tengan la opción de participar en las decisiones tecnológicas que les atañen directamente y para ello es necesario que tengan conocimiento, no sólo de los aspectos tecnológicos básicos, sino de las consecuencias de la implementación tecnológica. ^(16,17)

Deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva son términos que engloban todas las características que pueden definir una pérdida auditiva, como el estado físico, psicológico o social de un paciente hipoacúsico. ⁽¹⁸⁾ El presente estudio incluyó además la valoración que realiza el propio individuo en relación a su déficit auditivo.

El término deficiencia o enfermedad designa el cambio o desviación fuera de los rangos de normalidad que surge en las estructuras o funciones auditivas. La discapacidad auditiva se relaciona con las restricciones impuestas por la deficiencia en la capacidad para llevar a cabo actividades dentro del margen de lo que se considera normal. Por último minusvalía auditiva es la desventaja impuesta por la deficiencia auditiva y que afecta las habilidades comunicativas en la vida diaria. ^(19,20)

Ante un paciente hipoacúsico se ha de definir de la forma más exacta el defecto, la discapacidad y la minusvalía que se producen para planificar de la forma más acertada la rehabilitación audiológica, que en el caso particular que se aborda, debe ser iniciada con la separación del paciente de la fuente generadora de daño auditivo. Es difícil para el adolescente y su familia concientizar la nueva condición, al mismo tiempo que genera en los padres la percepción de culpabilidad por propiciar el uso del equipo y no controlar su uso. Considerarse enfermos (25 %) viene aparejado al inevitable uso de la prótesis, sin embargo asimilar los conceptos de minusvalía y discapacidad requiere un profundo convencimiento aportando elementos demostrativos. (25 y 15 % respectivamente) ^(21,22)

A modo de conclusión queda definido que la introducción de nuevas tecnologías, debe realizarse con precaución y conocimiento de su repercusión en la salud del individuo, o sea deben ponerse en una balanza el avance tecnológico, la aplicación social y el equilibrio salud enfermedad. Los dispositivos de audio pueden utilizarse a intensidades adecuadas: menos del 60 % de su potencia máxima y durante 60 min cada vez, de lo contrario repercuten en el equilibrio biopsicosocial del individuo. No se puede obviar el hecho de que pueden aparecer síntomas subjetivos y de la esfera psicoafectiva antes de manifestarse daño evidente del aparato auditivo, el cual una vez instalado es irreversible, siendo el grupo etáreo más lábil el de 20 a 24 años, reconociéndose a los otoamplifonos intraauriculares como generadores de morbilidad.

La generalización de los resultados a través de plegables educativos en la atención primaria contribuirá a la elevación del nivel cognitivo de médicos y población en general, en cuanto al uso adecuado de dispositivos de audio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Harrison R . Noise-induced hearing loss in children: A 'less than silent' environmental danger. *Paediatr Child Health*. 2008; 13(5):377–82. Citado en PubMed; PMID: 19412364.
- 2- Sliwinska-Kowalska M, Davis A. Noise-induced hearing loss. *Noise Health*. 2012; 14(61):274-80. Citado en PubbMed; PMID: 23257577.
- 3- Punch JL, Elfenbein JL, James RR. Targeting hearing health messages for users of personal listening devices. *Am J Audiol*. 2011; 20(1):69-82. Citado en PubMed; PMID: 21474557.
- 4- Breinbauer HA, Anabalón JL, Gutierrez D, Cárcamo R, Olivares C, Caro J. Output capabilities of personal music players and assessment of preferred listening levels of test subjects: outlining recommendations for preventing music induced hearing loss. *Laryngoscope*. 2012. 122(11):2549-56. Citado en PubMed; PMID: 23060148.
- 5- Zhao F, Manchaiah VK, French D, Price SM. Music exposure an hearing disorders: an overview. *Int J Audiol*; 2010; 49(1):54-64. Citado en PubMed; PMID: 20001447.
- 6- Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014 Apr 12; 383(9925):1325-32. Citado en PubMed; PMID: 24183105.
- 7- Sánchez-Ron JM. Imagen pública e intereses privados. En: Rubia FJ, Fuentes I, Casado S. Coord. *Percepción social de la ciencia*. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología; 2004. p. 97-113.
- 8- Martínez-Wbaldo MC, Soto VC, Ferre CI, et al. Sensorineural hearing loss in high school teenagers in Mexico City and its relationship with recreational noise. *Cad Saude Publica*. 2009. Dec; 25(12):2553-61. Citado en PubMed: PMID: 20191147.
- 9- Fligor BJ, Levey S, Levey T. Cultural and Demographic Factors Influencing Noise Exposure Estimates from Use of Portable Listening Devices in an Urban Environment. *J Speech Lang Hear Res*. 2014; 57(4): 1535-47. Citado en PubMed; PMID: 24686749.

- 10- Negrato CA, Gomes MB. Low birth weight: causes and consequences. *Diabetol Metab Syndr*. 2013;5:49. Citado en PubMed; PMID: PMID: 24128325.
- 11- Gilles A, Van Hal G, De Ridder D, et al. Epidemiology of noise- induced tinnitus and the attitudes and beliefs towards noise and hearing protection in adolescents. *PLoS One*. 2013;8(7). Citado en PubMed; PMID: 23894638.
- 12- Kaplan-Neeman R, Muchnik C, Hildesheimer M, Henkin Y. Hearing aid satisfaction and use in the advanced digital era. *Laryngoscope*. 2012;122(9):2029-36. Citado en Pubmed; PMID: 22752928.
- 13- Giraldo Gutierrez FA. La naturaleza humana ante el desarrollo científico y tecnológico. *Rev Trilogía [Internet]*. 2011 [citado 18 Jul 2015]; (11):115-27. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4521434>
- 14- Alonso Palacio LM, Escorcia De Vásquez I. El ser humano como una totalidad. *Rev Científica Salud Uninorte [Internet]*. 2003 [citado 12 Jul 2015]; 17. Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/4163>
- 15- Bennássar A, Vázquez A, Manassero MA, García-Carmona A. Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza deficiencia y tecnología. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2010.
- 16- Aibar Puentes E. Tecnología y sociedad. España: Editorial Trotta; 2012.
- 17- Ferreira Gauchía C, Vilches Peña A, Gil-Pérez D. Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las Ciencias [Internet]*. 2012 [citado 12 Jul 2015];30(2): 197-18. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3945120>
- 18- Murray MM, Wallace MT. *The Neural Bases of Multisensory Processes*. Boca Raton (FL): CRC Press; 2012.
- 19- Sekhar DL, Clark SJ, Davis MM, Singer DC, Paul IM. Parental perspectives on adolescent hearing loss risk and prevention. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Jan; 140(1):22-8. Citado en PubMed; PMID: 24263465.
- 20- Espinoza Guamán SP, Serpa Andrade D. Hipoacusia inducida por ruido recreativo. *Panorama Médico [Internet]*. 2014 [citado 12 Jul 2015];8(1). Disponible en: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5550/3/HIPOACUSIA%20INDUCIDA%20POR%20RUIDO%20RECREATIVO.pdf>
- 21- Gil Domingo JG, García Catalina MA, Cacheiro-González ML. Educación, sociedad y tecnología. España: Centro de Estudios Ramón Areces; 2011.
- 22- Thomas H. Los estudios sociales de la tecnología en América Latina. *Íconos-Rev de Ciencias Sociales [Internet]*. 2010 [citado 18 Jul 2015]; (37):35-53. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3319094>

Recibido: 29 de septiembre de 2015.
Aceptado: 27 de noviembre de 2015.

Diancys Barreras Rivera. Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez Hernández. Carretera Central. Km 101. Matanzas, Cuba. Correo electrónico: diancysbarreras.mtz@infomed.sld.cu

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Barreras Rivera D, Peña Casal CL, Arnold Alfonso M de L, Alfonso Rodríguez J, Llerena Suárez JA. Impacto bio-psico-social del uso indiscriminado de dispositivos de audio. Rev Méd Electrón [Internet]. 2016 Sep-Oct [citado: fecha de acceso]; 38(5). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1638/3156>