

El ruido es uno de los más ignorados riesgos para la salud

Noise is one of the most ignored health risk

Ivonne Delgado Juan^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6758-108X>

Luis Alfredo Rodríguez Regalado¹ <https://orcid.org/0000-0003-0341-7031>

¹Hospital Docente Clínico Quirúrgico 10 de Octubre. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: idjuancu@gmail.com

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, la contaminación sonora está presente en la vida cotidiana. Cada día se está expuesto a miles de sonidos de gran magnitud y frecuencia sin que se perciba el daño que provoca y que puede ser irreversible.

Objetivo: Identificar los factores sociales que intervienen en la disminución de la contaminación sonora.

Métodos: Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Cumed, SeCiMed y otros. Se analizó los conocimientos actuales sobre la contaminación sonora, su repercusión sobre los seres humanos y las formas para enfrentar este proceso.

Conclusiones: Estudios nacionales e internacionales estiman que un tercio de la población mundial padece algún grado de hipoacusia y la magnitud del daño auditivo guarda relación directa a la frecuencia e intensidad de la exposición al ruido. El grado de lesión que produce depende de las características y de la naturaleza del sujeto expuesto.

El ruido es un contaminante ambiental que actúa como problema social, y la ciencia debe trabajar en el desarrollo de nuevas tecnologías que atenúen las consecuencias del ruido.

Palabras clave: ruido; contaminación sonora; pérdida de audición.

ABSTRACT

Introduction: Currently noise pollution is something present in daily life. Every day you are exposed to thousands of sounds of great magnitude and frequency without realizing the damage that it causes and that may be irreversible.

Objective: Identify the social factors that intervene in the reduction of noise pollution.

Methods: A search was performed in the PubMed, Cumed, SeCiMed and other databases. It was analyzed what is related to current knowledge about noise pollution and its impact on human beings and ways to deal with this process.

Conclusions: National and international studies estimate that one third of the world population suffers from some degree of hearing loss and the magnitude of hearing damage is directly related to the frequency and intensity of noise exposure. The degree of injury caused by noise depends on its characteristics and, on the other hand, on the nature of the exposed subject.

Noise is an environmental pollutant that acts as a social problem, and science must work on the development of new technologies that mitigate the consequences of noise.

Keywords: noise; noise pollution; hearing loss.

Recibido: 12/12/2022

Aprobado: 06/01/2023

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que aproximadamente 1100 millones de adolescentes y jóvenes corren el riesgo de sufrir pérdida de audición por el uso nocivo de aparatos de audio personales y por la exposición a niveles sonoros dañinos en lugares de ocio, como clubes nocturnos, bares y eventos deportivos. La pérdida de audición tiene consecuencias potencialmente devastadoras para la salud física y mental, la educación y el empleo.^(1,2) De la

información analizada por la OMS en países de ingresos medianos y altos se desprende que casi un 50 % de los adolescentes y jóvenes hasta los 35 años de edad están expuestos a niveles perjudiciales de ruido por el uso de aparatos de audio personales y que alrededor del 40 % están expuestos a niveles de ruido potencialmente nocivos en lugares de ocio.^(1,2)

La exposición segura a los sonidos depende de su intensidad o volumen, así como de su duración y frecuencia. La exposición a sonidos fuertes puede desembocar en una pérdida de audición temporal o en acúfenos (sensación de zumbido en los oídos). Cuando se trata de sonidos muy fuertes o la exposición se produce con regularidad o de forma prolongada, las células sensoriales del oído interno pueden dañarse permanentemente, lo que ocasiona una pérdida irreversible de audición.⁽¹⁾ Se entiende como contaminación acústica o sonora, el sonido que supere el límite soportable de audición estimado hasta los 50 decibelios (db). Todo sonido superior a este límite se considera ruido, provoca consecuencias negativas a la salud y se puede catalogar como contaminante. En términos simples, el ruido es un “sonido no deseado” que afecta la salud y el bienestar. La mayor intensidad que puede tolerar el oído humano, sin riesgo es alrededor de los 80 db.

La contaminación acústica tiene una relación directa con la expansión y desarrollo de las ciudades. Esto se debe a que en las ciudades hay factores contaminantes que son causa principal de trastornos y daños a la salud, como pueden ser la gran concentración poblacional, el transporte, los silenciadores de escape dañados de vehículos, las sirenas de bomberos o ambulancias, las actividades industriales, las construcciones públicas o de edificios, el comercio, los hábitos sociales y la dinámica de los hogares.⁽²⁾

El nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo recomendado por la OMS es de 80 db durante un máximo de 8 h al día.⁽³⁾ Muchos clientes de clubes nocturnos, bares y eventos deportivos están con frecuencia expuestos a niveles incluso más altos de ruido y por lo tanto deberían reducir considerablemente la duración de la exposición. Por ejemplo, la exposición a niveles de ruido de 100 db, que es la normal en esos lugares es segura solo durante un máximo de 15 minutos.

Los gobiernos también tienen una importante función que desempeñar, en la protección de los habitantes, contra la contaminación acústica. Promulgar y aplicar legislaciones rigurosas sobre el ruido resultante de actividades recreativas. Sensibilizar mediante campañas de información pública los riesgos que puede ocasionar el ruido en la pérdida de audición.

La familia, profesores y médicos pueden educar a la juventud sobre lo que significa una audición responsable y segura, a la par que los responsables de lugares de ocio deben respetar los niveles sonoros seguros establecidos en sus locales, utilizar limitadores del sonido y ofrecer tapones para los oídos y salas de relajación a sus clientes.

En relación con el comercio, los fabricantes pueden diseñar aparatos de audio personales con características de seguridad y exponer información sobre los niveles sonoros seguros en los productos y sus envases.

Se recomienda a los adolescentes y jóvenes para proteger su audición que mantengan bajo el volumen de sus aparatos de audio personales, se coloquen tapones en los oídos cuando acudan a lugares ruidosos y que utilicen cascos o auriculares que se ajusten a los oídos y los aíslen del ruido. También pueden limitar el tiempo dedicado a actividades ruidosas haciendo breves descansos auditivos y restringiendo el uso de aparatos de audio personales a menos de una hora al día. Con la ayuda de algunas aplicaciones de los teléfonos inteligentes se puede vigilar los niveles seguros de exposición al ruido. Además, deben prestar atención a señales de advertencia de pérdida de audición y hacerse revisiones auditivas periódicas.^(3,4)

Por el riesgo que implica para la salud la exposición a ruidos intensos, el objetivo del trabajo fue identificar los factores sociales que intervienen en la disminución de la contaminación sonora.

Análisis y síntesis de la información

En ocasión del “Día Internacional de la Atención Otológica”, que se celebra cada año el 3 de marzo, la OMS ha puesto en marcha la iniciativa “Escuchar sin riesgos” que muestra no solo los peligros a la exposición de niveles sonoros nocivos, sino

fomenta prácticas más seguras. En colaboración con asociados de todo el mundo, este organismo alerta a la juventud y familiares los riesgos de la pérdida de audición provocada por el ruido e insta a los gobiernos a comprometerse para mitigar los daños.⁽⁵⁾

En la actualidad 360 millones de personas en todo el mundo sufren pérdida de la audición de moderada a grave por diversas causas como el ruido, enfermedades genéticas, complicaciones al nacer, determinadas enfermedades infecciosas, infecciones crónicas del oído, el uso de determinados medicamentos y el envejecimiento. Se estima que la mitad de todos los casos de pérdida de audición pueden evitarse.

Para abordar el problema, la OMS coteja datos e información sobre pérdida de audición y expone las causas, efectos, prevalencia y las oportunidades de prevención y gestión. De igual forma asesora a los países en la elaboración y aplicación de programas de atención otológica que se integren en el sistema de atención primaria de salud y ofrece recursos técnicos para la formación de profesionales sanitarios.

La normativa internacional para la escucha segura en lugares y eventos de entretenimiento subraya seis recomendaciones para mitigar el riesgo de pérdida de audición sin perder por ello la alta calidad del sonido y que la experiencia deje de ser agradable.⁽²⁾

1. El nivel sonoro medio máximo debe ser 100 db.
2. Seguimiento y registro constante de niveles sonoros con equipos calibrados por personal calificado.
3. Optimizar la acústica y sistemas de sonido de la sala.
4. Entregar al público medios de protección auditiva personal e instrucciones de uso. Habilitar acceso a zonas silenciosas para que los "oídos descansen".
5. Capacitar y distribuir información a los trabajadores.

La nueva norma elaborada en el marco de la iniciativa de la OMS “Escuchar sin riesgos” tiene como propósito mejorar las prácticas de escucha, especialmente entre los jóvenes utilizando los avances tecnológicos y el apoyo de los gobiernos, la industria, los consumidores, expertos de la OMS y la sociedad civil.⁽²⁾

En Cuba se han elaborado las siguientes medidas acorde a lo estipulado por la OMS.^(6,7)

- Establecer una política liderada por el Ministerio de Ciencia e Innovación Tecnológica y Medioambiente (CITMA).
- Instituir la legislación para la contaminación sonora: Normas cubanas
 - 871/2011 Ruido Laboral
 - 26/2012 Ruido Ambiental
- Realizar programas, estrategias y campañas.
- Constituir un grupo de trabajo formado por los Órganos de la Administración Central del Estado (OACE) liderado por el CITMA.

Aun cuando existe un escenario propicio y un marco regulatorio establecido esta problemática no se encuentra lo suficientemente visibilizada y no se aborda su educación desde edades tempranas en escenarios escolares, familiares, sociales y de salud. Es necesario encontrar mecanismos que agilicen la conciencia social, legislaciones eficaces y fiscalizadoras, órganos reguladores, personal docente y de salud con las capacidades y entrenamiento para su implementación

Para hablar del ruido como agente etiológico es imprescindible establecer la diferencia entre sonido y ruido. El sonido es toda vibración de simple a compleja cuya intensidad rebasa el umbral sin llegar a producir dolor y proporciona una sensación agradable o en todo caso tolerable para cualquier oído habituado. Los sonidos simples o complejos que por su falta de armonía o elevada intensidad resultan desagradables o molestos de inmediatos o nocivos a la larga, deben ser catalogados como ruidos.

Características del ruido

El grado de lesión que produce el ruido depende de sus características y de la naturaleza del sujeto expuesto. Las variables con respecto al ruido son:⁽⁸⁾

- Frecuencia: las frecuencias agudas son más traumatizantes que las graves; en especial las que oscilan entre 2000 a 3000 ciclos por segundo ocasionan mayor deterioro auditivo que las demás.

Los sonidos industriales están compuestos por una alta gama de frecuencia, pero la mayoría son agudas como ocurre con las turbinas y otro tipo de maquinaria.

Los ruidos no son tonos puros sino sonidos compuestos por distintas frecuencias. Se ha encontrado que las frecuencias bajas y las vibraciones transmitidas por el suelo contribuyen a hacer más susceptible el órgano receptor a los ruidos o a aumentar el déficit auditivo.

- Intensidad: un sonido más intenso producirá más lesión que un sonido débil. Los ruidos que están por debajo de los 80 db no lesionan el oído de manera irreversible ya que pueden producir desviaciones temporales del umbral que vuelven a lo normal. A partir de los 90 db es cuando el sonido se torna traumatizante para la cóclea, pues el oído tiene suficientes mecanismos de protección hasta estas intensidades.
- Duración: entre mayor sea el tiempo de exposición de la cóclea a un estímulo sonoro, mayor será la lesión.
- El ritmo del ruido: en igualdad de intensidad, frecuencia y tiempo de exposición son más perniciosos los ruidos discontinuos o intermitentes, siempre que la pausa sin ruido sea breve. Sin embargo, si la exposición al ruido es interrumpida por tiempos de recuperación en silencio lo suficientemente prolongados, su tolerancia en relación con la energía sonora total recibida es mejor.

Efectos del ruido en el sujeto

El sujeto expuesto al ruido posee algunas particularidades que lo hacen más o menos vulnerable al trauma acústico:

- Susceptibilidad individual: es un determinante primordial. Sin duda alguna, ciertos oídos parecen “invulnerables” al ruido mientras que otros se lesionan fácilmente. Este factor individual también interviene en la capacidad de recuperación del oído que en algunos casos es sumamente rápido y en otros no.
- Edad: tiene importancia principalmente después de los 40 años. El oído después de esta edad se torna más vulnerable al ruido y la recuperación se hace más difícil que en los jóvenes.
- Sexo: se dice que las mujeres son más resistentes al ruido que los hombres, aunque parece difícil de comprobar, sobre todo si se tiene en cuenta que la mujer está de por sí menos expuestas a los ruidos cotidianos y aquellos originados en la vida militar.
- Otros factores: trastornos del oído medio, drogas y sustancias químicas, trauma acústico previo, entre otros.

En la naturaleza solo se producen ruidos de intensidad moderada. Es difícil encontrar fuentes naturales de energía sonora capaces de incidir de manera lesiva en los seres vivos. El ruido que produce el trueno, las tempestades o las grandes cataratas es limitado en el tiempo y el espacio.

El ruido excesivo aparece como fenómeno social en la Edad de los Metales y ya en esas épocas remotas es reconocido como factor perjudicial para la salud. Los martilleos durante trabajos sobre bronce o hierro originaron las primeras hipoacusias profesionales y desde entonces se relaciona el ruido de esa labor con la sordera que padecen los herreros tras años de sufrir sus efectos en el quehacer diario.

La preocupación por las consecuencias de la agresión sonora comenzó a desarrollarse en civilizaciones más avanzadas. Se reconoce como protolegislación. Se cuenta que en la antigua ciudad de Sibaris situada en el golfo de Taranto, en Calabria, que pertenecía a la Magna Grecia y era conocida por el refinamiento de sus costumbres; en el año 600 a. C. sus gobernantes prohibieron trabajar los metales a martillazos dentro de los límites urbanos.

Desde el uso de la pólvora con fines militares, a partir de la batalla de Niebla, han proliferado los más diversos tipos de armas de fuego, todas ellas productoras de ruido intenso. La difusión de estos artefactos bélicos propició la aparición de una nueva enfermedad auditiva específica originada por la suma de traumas sonoros agudos, que se conoció como “sordera de los artilleros.”⁽⁹⁾

Con la Revolución Industrial del siglo XIX y su apogeo en los siglos XX y XXI se origina la proliferación de la maquinaria pesada y del transporte motorizado, medios tecnológicos muy ruidosos. En la ciudad esto es evidente tanto en las fábricas como en las avenidas. El campo también se ha visto invadido por el ruido con el advenimiento de las maquinarias pesadas utilizadas en actividades agrícolas.

Para el hombre, el ruido no solo aparece en su vida cotidiana, sino que ahora también se ha magnificado e incorporado a sus diversiones y al descanso; tal es el caso de las discotecas, los audífonos portátiles para escuchar música, los escenarios deportivos, entre otros. Podemos detectar como el “trauma acústico”, que una vez fue “patrimonio exclusivo de los trabajadores,” hoy en día se encuentra, lamentablemente “al alcance” de todas las personas.

En la actualidad la contaminación sonora es algo con lo que lidiamos a diario. Cada día recibimos miles de sonidos de gran magnitud y frecuencia sin percibir el daño que provoca y que puede ser irreversible. Se recomienda que cuando no se puede controlar la fuente del ruido se debe alejar o protegerse para reducir el riesgo de enfermar, pero lo ideal es desarrollar planes de acción integrales, intersectoriales e interdisciplinarios, sostenibles y adecuados a las realidades locales.^(10,11)

Estudios nacionales e internacionales realizados en el período comprendido del 2000 al 2013 estiman que un tercio de la población mundial y las tres cuartas partes de los

habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de hipoacusia causada por exposición al ruido de alta intensidad.^(1,12) Algunas investigaciones exponen que la prevalencia de hipoacusia laboral en América Latina es de un 17 %.^(13,14,15) y que la magnitud del daño auditivo guarda relación directa con la frecuencia e intensidad de la exposición al ruido, entre otros factores.^(15,16)

Históricamente la atención al trauma acústico ha sido enfocada hacia la población adulta. Sin embargo, desde la llegada de los “amplificadores de sonido” en la industria de la música y el entretenimiento, así como el incremento de reproductores de música entre los jóvenes y adolescentes ha aparecido la pérdida auditiva inducida por ruido, lo que constituye una creciente y seria preocupación. Son numerosos los científicos de diferentes países que se han propuesto estudiar la problemática y dirigen sus estudios hacia estos grupos etarios, dejando claro que se requiere de una estrategia de actuación encaminada a educar y proteger a los jóvenes sobre este daño permanente a la salud que se ha generalizado en el mundo.

En Cuba se realizó un estudio en el que se determinó la discapacidad auditiva producida por el uso de dispositivos de audio entre jóvenes y adolescentes resultando el grupo más afectado 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 con altas intensidades. Síntomas relacionados con 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.^(13,17,18)

La contaminación sónica afecta diferentes escenarios, uno de ellos, los centros educacionales. Los estudiantes necesitan concentrarse para lograr un aprendizaje satisfactorio, por lo tanto son más susceptibles a este factor de riesgo al igual que los docentes que allí laboran.^(13,19)

Otro de los estudios realizados en Cuba en el 2013 fue “El medio militar y los trastornos auditivos inducidos por ruido,” en el que se abordaron los factores de

riesgo y vulnerabilidad asociados a la exposición al ruido en este ambiente. Los resultados reafirmaron la vulnerabilidad del personal militar de padecer algún tipo de lesión del aparato auditivo inducido por ruido, originado por los niveles elevados de ruido que se producen en el medio militar. Se evidenció la necesidad de enfocar de forma multidisciplinaria este tipo de lesiones y la importancia de implementar sistemas de protección auditiva eficientes con el fin de elevar su calidad de vida y evitar que se produzca la discapacidad auditiva, siempre bajo la máxima que la mejor opción es prevenir.^(10,20)

Piñero R, en su estudio “Estimación de la contaminación sonora del tránsito en Ciudad de La Habana” traza en el mapa de ruido para la Capital los altos niveles de contaminación sonora predominante.⁽¹²⁾

Otros autores estudiaron el potencial de efecto del ruido urbano en zonas de casa de Ciudad de La Habana, e identifican como fuente más relevante de contaminación acústica la música y la fonación seguida del tráfico.⁽¹³⁾

Otro estudio demostró, que la prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido fue del 20 %. y se encontró en el grupo objeto de investigación, un 5 % con hipoacusia entre trabajadores de 41 a 45 años de edad y un 15 % en trabajadores de más de 46 años de edad. Los trabajadores de 1 a 30 años de tiempo de servicio laboral en las distintas empresas presentaron el 20 % de hipoacusia neurosensorial inducida por el ruido.⁽⁶⁾

En Colombia clasifica la sordera ocupacional como la tercera causa de incapacidad laboral en dicho país, principalmente a consecuencia de la exposición al ruido agudo por tiempo prolongado y a solventes químicos, especialmente el tolueno y el xileno creando un efecto sinérgico; aun cuando existen programas y capacitaciones para los trabajadores en riesgo, persiste una alta incidencia de esta enfermedad.⁽²¹⁾

Conciertos, discotecas, tráfico, trenes, aviones convierten a España en el segundo país más ruidoso del mundo, por debajo de Japón, según un estimado de la OMS. En total, unos nueve millones de españoles (un 22 % de la población) se encuentran expuestos a niveles de sonido que sobrepasan los 65 db diarios que establece la

OMS como máximo. En Europa, aproximadamente 110 millones de ciudadanos están sometidos al tope que indica la Agencia Europea del Medioambiente.^(2,22)

El último informe presentado a finales del año pasado por el Observatorio Salud y Medio Ambiente DKV Seguros-GAES, en colaboración con la Fundación Ecología y Desarrollo (Ecodes), afirmaba que el exceso continuado de ruido incrementa en un 6,6 % la mortalidad por causas cardiovasculares en mayores de 65 años y un 4 % por causas respiratorias.⁽²³⁾

Son numerosos los estudios experimentales y epidemiológicos que subrayan los efectos del ruido en la salud, algunos señalan incluso que los europeos pierden hasta 1,6 millones de años de vida saludable teniendo en cuenta las muertes prematuras y el deterioro de la calidad de vida.^(2,5,11)

Además de la pérdida de audición, aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares, problemas psicológicos, insomnio y el desarrollo cognitivo es más lento en la población infantil. Peligros de los que la OMS alerta cada año con la intención de que los distintos gobiernos desarrollen directivas para proteger la salud pública frente al ruido, que supone la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales.^(2,23)

Las células neurosensoriales del oído interno presentan cambios metabólicos y llegan a desaparecer cuando se encuentran sometidas a sobre estímulos acústicos. El corazón es el gran afectado por la contaminación acústica. Está documentado que el exceso de ruido diario aumenta el riesgo de hipertensión, angina de pecho o infarto de miocardio.

Según datos del estudio DKV-GAES, en las zonas ruidosas, por cada persona por encima de 65 se incrementan los ingresos hospitalarios en un 5,3 %, especialmente por causas cardiovasculares. Lo que ocurre con la contaminación acústica es que el organismo activa las hormonas nerviosas, induce un aumento de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, la vasoconstricción y la sangre se vuelve más espesa. Los expertos señalan que provoca cambios en el sistema endocrino y nervioso que afectan al sistema circulatorio y constituyen factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.⁽²³⁾

Algunos trabajos señalan otro posible efecto: los infartos cerebrales. Por cada 10 db por encima de lo recomendado podría aumentar en un 14 % el riesgo de sufrir ictus en mayores de 65 años de edad.⁽²⁾

Desde la época de los romanos se conoce que el ruido por la noche resulta perjudicial y por eso prohibían el trasiego de carros a esas horas. La OMS, de hecho, establece como máximo los 30 db de sonido por la noche. Sí el ruido “no nos deja dormir por la noche se alteran los ritmos del sueño-vigilia y la profundidad del sueño, lo que deriva en insomnio, irritabilidad, fatiga, reducción del rendimiento, dolores de cabeza...entre otros.”⁽⁹⁾

El ruido afecta la capacidad de atención, conlleva al estrés, nerviosismo y hasta puede generar estados de ánimo depresivos y dificultades en las relaciones sociales Según encuestas de la OMS, uno de cada cinco ciudadanos de Occidente dice tener dificultades para conciliar el sueño a causa del tráfico.⁽²⁾

En el entorno laboral está comprobado que encontrarse rodeado de exceso de ruido aumenta el riesgo de errores y accidentes, distrae la atención lectora, ralentiza la resolución de problemas y especialmente en los niños provoca trastornos de aprendizaje, memoria y motivación. Un estudio estima que cada año se pierden en Europa años de vida saludable por el deterioro cognitivo que el ruido ambiental.⁽²³⁾

De igual forma una investigación realizada en España plantea que entre los efectos nocivos del ruido se encuentran los relacionados con afectaciones en el embarazo y el parto y el desencadenamiento de partos prematuros y muertes fetales.⁽¹⁴⁾ Además, el ruido interrumpe la comunicación y altera la afectividad, lo que induce al aislamiento y puede desencadenar neurosis.⁽¹⁶⁾ Los expertos recomiendan a nivel individual que es mejor no abusar de los auriculares y disminuir el volumen de estos, de la televisión y de la radio.^(23,24)

Cuba adopta en el año 1997 una estrategia de educación ambiental, que aunó por vez primera todos los esfuerzos realizados hasta ese entonces. Definió las líneas de trabajo a seguir en materia de concientización ambiental en todos los sectores de la sociedad cubana. Los cambios acontecidos en la década del 2000 obligaron a desarrollar un proceso de actualización y se consideró el contexto ambiental y

social del país. Las transformaciones se realizaron mediante un proceso altamente participativo que incluyó a la Red de Formación Ambiental, los Organismos de la Administración Central del Estado, las organizaciones de la sociedad civil e instituciones vinculadas con el tema.^(3,4)

A partir de este momento se han realizado múltiples acciones para paliar este problema social y de salud, entre las que se puede mencionar:⁽³⁾

- Divulgar la legislación vigente en materia de ruido.
 - Limitar el uso de bocinas de vehículos solo para situaciones de inminente peligro, así como amplificadores de audio.
 - Revisar de forma periódica el transporte público y privado (tubos de escape) y exigir su funcionamiento correcto.
 - Controlar de manera eficiente el ruido en industrias, construcciones, centros de trabajo, escolares, comunitarios, viviendas privadas, centros de recreación y otros (limitar el uso de maquinarias o colocar paneles acústicos).
 - Promover las normas de convivencia social.
- Favorecer la protección social e individual. (autocuidado, autorresponsabilidad, derechos, desarrollo de habilidades).
 - Utilizar medios de protección sonora, según la actividad que desempeñe.
 - Evitar la exposición al ruido.
 - Desarrollar una cultura que promueva el disfrute del silencio.
 - Exigir y cumplir los derechos en relación al ruido.

Una vez que se daña la audición, independientemente de los ensayos clínicos con numerosos fármacos, la opción más segura es el uso de prótesis auditivas que, aunque se han ido perfeccionando implica el empleo de medicamentos o aparatos externos/internos. Esta razón deja un único camino posible, el de la prevención o profilaxis del daño auditivo.

El desarrollo tecnológico implica establecer nuevos avances que respondan al servicio de la humanidad y que no se conviertan en un elemento generador de

morbilidad. Una de las formas de lograrlo es profundizar las tendencias gnoseológicas actuales de prevención o profilaxis. La introducción de nuevas tecnologías debe realizarse con visión, precaución y conocimiento de su repercusión en la salud del individuo y del planeta, decir se debe poner en una balanza equilibrada, por una parte, el avance tecnológico y en la otra su aplicación y repercusión social.

Se concluye que el ruido es un contaminante ambiental que actúa como problema social y la ciencia debe trabajar en el desarrollo de nuevas tecnologías que atenúen sus-consecuencias.

Referencias bibliográficas

1. Maya G, Correa M, Gómez M. Gestión para la prevención y mitigación del ruido urbano. Rev. P+L. 2010 [acceso 05/06/2022];5(1):75-94. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552010000100005
2. Organización Mundial de la Salud. Nueva norma para hacer frente a la creciente amenaza de la pérdida de audición. OPS. PAHO. Madrid. 2022. [acceso 03/06/2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/2-3-2022>.
3. Ministerio de Ciencia innovación tecnológica y medio ambiente. Cuba. Programa nacional de educación ambiental para el desarrollo sostenible 2016-2020. CITMA.2016 [acceso 05/06/2022]. Disponible en: <https://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2727/1/>
4. Norma cubana NC 26:2012. Ruidos en zonas habitables- Requisitos higiénicos sanitarios. Oficina Nacional de Normalización de Cuba, secretario del subcomité de RUIDO (CTN 98 / SC 1). 2012 [acceso 05/06/2022]. Disponible en: <http://noise-control.radical-management.com/2012/05/>
5. Hernández Peña O, Hernández Montero G, López Rodríguez E. Ruido y salud. Rev Cub Med Mil. 2019 [acceso 05/06/2022];48(4):e431. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000400019&lng=es.

6. Alfie Cohen M, Salinas Castillo O. Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Estudios demográficos y urbanos. 2017 [acceso 05/06/2022];32(1):65-96. Disponible en: <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1613>
7. Álvarez A. Ruido y sordera: Contribución al estudio de la hipoacusia ocupacional. Santo Domingo: Editora GraFiCus. 2000 [acceso 05/06/2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61772>
8. Barreras Rivera D, Peña Casal CL, Arnold Alfonso ML, Alfonso Rodríguez J, Llerena Suárez JA. Impacto bio-psico-social del uso indiscriminado de dispositivos de audio. Rev Méd Electrón. 2016 [acceso 05/06/2022];38(5). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1638/3156>
9. González Sánchez Y, Fernández Díaz Y. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes en centros escolares. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2014 [acceso 05/06/2022];52(3):402-10. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300012&lng=es.
10. Hernández Sánchez H. Medio militar y trastornos auditivos inducidos por ruido. Rev Cub Med Mil. 2013 [acceso 05/06/2022];42(3):396-402. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000300006&lng=es.
11. Ortiz Rodríguez ÁG. Estudio transversal: pérdida auditiva causada por ruido en el personal de la aviación militar ecuatoriana. Rev. Ciencia y Poder Aéreo. 2021;16(1):139-48. DOI: <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.688>.
12. Piñeiro R, Pérez C. Estimación de la contaminación sonora del tránsito en Ciudad de La Habana. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2008 [acceso 05/06/2022];46(2):1-7. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-30032008000200004>
13. Barceló C, Guzmán R. Potencial de efecto del ruido urbano en amas de casa de Ciudad de La Habana. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2008 [acceso 05/05/2022];46(2) Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032008000200005

14. Tezel M, Sari D, Ozkurt N, Keskin S. Combined NOx and noise pollution from road traffic in Trabzon, Turkey. *Science of The Total Environment*. 2019;27(9). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134044>

15. Wen X, Lu G, kai LV, Jin M, Shi X, Lu F, Zhao D. Impacts of traffic noise on roadside secondary schools in a prototype large Chinese city. *Applied Acoustics*. 2019;153-63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.02.024>

16. Morejón A, Carina J. Evaluación del ruido ambiental como indicador de la contaminación acústica en la zona rosa de la ciudad de Santo Domingo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Tesis de grado. 2019 [acceso 05/06/2022]. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13274>

17. Martín Leal S, Rojas Sánchez GA. Exposición a ruido en la fábrica de Materiales Higiénico Sanitarios de Sancti Spíritus. *Gac Méd Espirit*. 2014 [acceso 12/05/2022];16(1) Disponible en:

<http://scieloprueba.sld.cu/pdf/gme/v16n1/gme04114.pdf>

18. Medina Ruíz BA. Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*. 2018 [acceso 05/06/2022];51(1). Disponible en:

<http://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/view/1456/1370#>

19. Macias Castillo KF. Evaluación de riesgos por exposición a ruido laboral, establecimiento de las medidas de control preventivo y de las de protección, en una planta productora de balanceado para camarón, ubicada en la ciudad de Milagro. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis de maestría. 2021 [acceso 05/06/2022]. Disponible en:

<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52482>

20. Sierra Calderón D, Bedoya Marrugo E. Prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en empresas del sector madera de la ciudad de Cartagena. *Rev. de Ciencias Biomédicas*. 2016 [acceso 22/06/2022];13(25):47-56. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=118449687&lang=es&site=ehost-live>

21. Romero K, Jaramillo A. Acciones de mejora para disminuir la afectación auditiva en una industria de fabricación y montaje de estructuras metálicas de la ciudad de Bogotá. Colombia. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Tesis de grado. 2018 [acceso 05/06/2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10656/8167>

22. Medina Á, Velásquez G, Giraldo L, Henao L, Vásquez E. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Revista CES Salud Pública. 2013 [acceso 05/04/2022];4(2):116-24. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=117640527&lang>

23. García S. Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, (DOUE L161/1 de 01 de julio de 2015). Actualidad Jurídica Ambiental. Academic Search Premier. 2015 [acceso 05/04/2022];49:51-52. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=111632229&lang=es&site=ehost-live>

24. Abbasi A, Motamedzade M, Aliabadi M, Golmohammadi R, Tapak L. Study of the physiological and mental health effects caused by exposure to low-frequency noise in a simulated control room. Building Acoustics. 2018;25(3). DOI: <https://doi.org/10.1177/1351010x18779518>

25. Chaux Álvarez LM, Acevedo Buitrago B. Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. Colombia. Revista Científica. 2019 [acceso 05/04/2022];35(2):234-46. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532019000200234

26. Grass Martínez Y, Castañeda Deroncelé M, Pérez Sánchez G, Rosell Valdenebro L, Roca Serra L. Noise in the stomatological working environment. MEDISAN. 2017 [acceso 05/09/2022];21(5):527-33. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000500003&lng=es.

27. Gómez Cayambe JE. El ruido y los efectos en la audición, Quito. Ecuador. Tesis de grado. 2020 [acceso 05/04/2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22455>

28. Marchevsky NJ, Giubergia AA, Ponce NH. Evaluación de impacto ambiental de la cantera “La Represa”, en la provincia de San Luis, Argentina. Rev. Técnica. 2018;22(56):51-61. DOI <https://doi.org/10.14483/22487638.12907>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.