



FIA 2018

**XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre**

INSTRUMENTOS DE SENSIBILIZACIÓN ANTE EL RUIDO AMBIENTAL PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA CDMX. DISEÑO Y APLICACIÓN

PACS: 43.50. Qp

Garay Vargas Elisa; Lancón Rivera Laura Angélica; Arroyo Pedroza Verónica; García Martínez Silvia Gabriela

Área de Investigación de Análisis y Diseño Acústico, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Av. San Pablo 180 Edificio S, 1º piso, Col. Reynosa Tamaulipas, 02200 Azcapotzalco, Ciudad de México, México.

Tel: (52) (55) 5318 9000 ext. 2236

E-mail: elisagaray@gmail.com, lalancon@yahoo.com.mx, arrolle@hotmail.com, sggarciam@gmail.com

PALABRAS CLAVE: ruido ambiental, concienciación, sensibilización

ABSTRACT

Nowadays, the World Health Organization has described the harmful effects on human beings generated by noise. The Research Area of Acoustical Analysis and Design of the Metropolitan Autonomous University has faced this problematic by designing instruments to raise awareness in children from basic education level of the repercussions of noise as environmental pollutant. These tools have been used in various forums and in this document it is shown the designed objects and a preliminary analysis of the opinions obtained after the application.

RESUMEN

Hoy en día son conocidos los efectos nocivos que el ruido tiene en el ser humano, los cuales han sido ya descritos por la Organización Mundial de la Salud. Ante esta problemática, el Área de Investigación de Análisis y Diseño Acústico de la Universidad Autónoma Metropolitana, ha diseñado instrumentos para generar conciencia y sensibilizar a niños de educación básica sobre el ruido como contaminante ambiental y sus repercusiones. Dichas herramientas se han implementado en diversos foros, por lo que este trabajo muestra los objetos diseñados y un análisis preliminar de las opiniones obtenidas respecto al tema después de la aplicación.

ANTECEDENTES

El ruido puede provocar diversas afectaciones en la salud del ser humano como estrés, dolores de cabeza, trastornos como el tinnitus o diferentes grados de hipoacusia en los casos más graves; también puede interferir con las actividades cotidianas del hombre, tales como pérdida de concentración, perturbaciones en el sueño como el insomnio, entre otros [1]. Las

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

consecuencias aumentan cada día debido a que cada vez es mayor la población expuesta al ruido ambiental, encontrándose rodeada por diferentes fuentes sonoras productoras de ruido que provienen del tráfico vehicular, las construcciones, la industria, las aglomeraciones, el comercio informal, los lugares donde se realizan actividades de ocio y recreación, por mencionar algunas. Aunado a esto, también contribuye el avance tecnológico y en específico el desarrollo de dispositivos móviles como los reproductores de música que pueden escucharse a niveles perjudiciales para el ser humano. La Organización Mundial de la Salud [2] señala que alrededor de unos 1100 millones de adolescentes y jóvenes entre 12 y 35 años, se encuentran con grandes probabilidades de sufrir pérdida de audición al estar expuestos a ambientes nocivos, los cuales superan los 85 decibeles (dB), ligado al uso excesivo de aparatos de audio.

Ante la problemática señalada, diversos organismos internacionales se han preocupado y con ello han desarrollado y llevado a cabo campañas o iniciativas con el fin de crear conciencia entre la población y promover prácticas más seguras, como limitar el uso de audífonos a altos niveles, procurar el uso de tapones contra el ruido en entornos nocivos o evitar la exposición por tiempo prolongado en éstos, por mencionar algunas.

La campaña más conocida en torno a este problema, es el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido (*Annual International Noise Awareness Day*), el cual fue instaurado por el *Center of Hearing and Communication* (CHC) en 1996 con el objetivo de alentar a la gente a hacer algo para disminuir el ruido en sus ambientes de trabajo, vivienda y ocio [3]. A esta actividad, que es celebrada desde entonces el último miércoles de abril, se le han aunado gobiernos, sociedades, empresas y centros educativos con acciones encaminadas a hacer conciencia de que el ruido causa diversos efectos sobre la salud, desde estrés hasta pérdida de la audición.

Desde el año 2016, con motivo del Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido, el Área de Investigación de Análisis y Diseño Acústico (AADAc) ha organizado y llevado a cabo en diferentes espacios, como la Casa de Cultura Azcapotzalco, la Biblioteca Vasconcelos (BV), el Librofest Metropolitano UAM, la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), entre otros recintos, el evento que tiene como lema "Hagamos ruido contra el ruido". En dicho evento se convocan principalmente a niños entre 8 y 11 años de edad de escuelas de educación básica, a quienes se les dan pláticas introductorias sobre el tema del ruido y se desarrollan actividades lúdicas y talleres que los hacen conscientes del ruido como contaminante, además de realizar encuestas para conocer cómo éste afecta el desarrollo de sus actividades cotidianas.

EL RUIDO Y SU INTERFERENCIA EN LOS PROCESOS COGNITIVOS DEL DESARROLLO INFANTIL

Como se ha mencionado, los trastornos provocados por el ruido afectan seriamente a la población, y aunque este tema es de gran importancia a nivel mundial, poco se ha tomado en cuenta en la agenda de los gobiernos locales y de la sociedad de este país. Si bien, se han echo esfuerzos por dar a conocer este tipo de problemáticas desde plataformas donde se concentran las quejas ciudadanas [4], poco se ha realizado en cuanto a crear campañas preventivas para informar a la sociedad que este contaminante ambiental daña su salud. Las afectaciones del ruido derivan en deficiencias cognitivas en niños, como lo son: la falta de atención, concentración y memoria; cuestiones que entorpecen el aprendizaje y aumentan el nivel de ansiedad.

Es por ello que el AADAc en conjunto con otras disciplinas, han indagado en temas para procurar transmitir conciencia del ruido como contaminante a las siguientes generaciones, basándose en ramas de la psicología como la cognitiva, la cual describe una serie de etapas interdependientes,

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

que definen diferentes momentos de los procesos mentales de importancia básica para el desarrollo ideal de los seres humanos desde que nacen. Estas etapas pueden agruparse para efectos de su estudio en procesos cognitivos simples y procesos cognitivos complejos. Dentro de los procesos cognitivos simples están la atención y la memoria; mientras que dentro de los procesos cognitivos complejos está el pensamiento, el cual permite la conceptualización, el reconocimiento de relaciones y la generación de significados [5].

En las etapas tempranas del desarrollo de un niño, son precisamente estos componentes: la sensación, la percepción, la atención y la concentración, los procesos que a través de la socialización y el juego van madurando y entrelazándose para que de esta manera, el pensamiento, el lenguaje y la inteligencia vayan teniendo un desarrollo paulatino y completo durante el crecimiento, llegando a su consolidación aproximadamente a los quince años.

El ruido como bien señala un estudio de la OMS [6], es la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales, por detrás de la contaminación atmosférica, a lo que la directora de la misma organización, Zsuzsanna Jakab [7], agrega que es una amenaza para la salud pública, incitando la participación de las instancias de gobierno y autoridades en la inclusión de políticas de control del ruido para la protección de la salud humana.

JUEGOS SERIOS

Los juegos serios son tomados como tales por sus implicaciones lúdicas, la narración, los personajes y la dinámica de éstos en su desarrollo cómo juego. Dentro de los objetivos que persiguen y que les da su atributo de "serios" es su carácter de estimulantes de ciertas aptitudes o habilidades que se quieren, como: desarrollar, aprender, capacitar, concientizar, formar, divulgar y simular; ya sea en el tema de la educación o de la salud. Estos juegos pueden ser tradicionales como los de mesa, interactivos (desarrollo de habilidades manuales) o en dispositivos electrónicos, como computadoras, tabletas o smartphones [8].

Los juegos serios no deberán perder el sentido lúdico de un juego o videojuego comercial como se conocen hoy en día. En los últimos años han demostrado que es posible aprender jugando. Dentro de un ambiente de diversión y esparcimiento, el individuo que lleve a cabo la actividad, guiado por un monitor, deberá cumplir con las reglas de cada juego para al ir logrando los objetivos del mismo y de esta manera cumplir con el proceso de sensibilización sobre la problemática o tópico planteado, de esta manera hasta alcanzar la meta del juego se consigue la conciencia sobre el tema. Este tipo de dinámicas de concienciación deberán de desarrollarse con niños en etapa de operaciones concretas entre los 7 y 11 años [9], debido a que a esta edad los niños ya poseen un pensamiento lógico. Situación por la cual, los instrumentos expuestos en este documento, están diseñados para niños entre las edades antes mencionadas.

Los juegos serios deben poder generar placer para que dicha experiencia se asocie con el contenido y reforzar su reutilización, ya que la repetición facilita la comprensión y el recuerdo, cumpliendo así con las dos dimensiones del estímulo sensorial; atención y motivación.

Es importante señalar que los juegos serios no son un juguete, sino que son medios para transmitir mensajes, provocar la reflexión y el recuerdo a través del juego.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

INSTRUMENTOS DE SENSIBILIZACIÓN ANTE EL RUIDO AMBIENTAL

A lo largo de la experiencia adquirida en las actividades realizadas por el AADAc en los diversos eventos, se han generado y mejorado instrumentos que apoyan a la sensibilización y la concienciación acerca del problema del ruido ambiental. Los instrumentos que a continuación se describen, tienen una secuencia al momento de jugarse, que incluyen temas para discernir entre ruido y sonido, entender las afectaciones de la audición ante distintas situaciones e identificar los ruidos que afectan su entorno y cómo combatirlos o evitarlos, además de apreciar los sonidos característicos de la Ciudad de México (CDMX).

- **Lotería Sonora.** Para esta actividad se juega con una lotería (juego de mesa tradicional en México), pero en lugar de cantar las cartas, se reproducen grabaciones de sonidos cotidianos y tradicionales del patrimonio sonoro de la CDMX. Entre los sonidos se encuentran oficios que han perdurado desde hace décadas o incluso siglos en la CDMX, como el organillero, el camotero, el afilador de cuchillos, el globero, el merengero, por mencionar algunos. El objetivo consiste en que los niños puedan discernir entre sonidos o ruidos e ir llenando su planilla con fichas y al igual que la lotería tradicional, gana aquel niño que complete la planilla y grite **Lotería Sonora** (Fig. 1a y 1b).



Figura 1. a) Muestra parcial del juego de la **Lotería Sonora**; b) Niños jugando la **Lotería Sonora** en el marco del Día Internacional de Lucha Contra el Ruido 2018, celebrado en la UAM-A. Fotografía Braulio Cárdenas Cansino.

- **¿Qué dijo?** Para esta actividad compuesta por dos equipos, se transmiten a través de audífonos, grabaciones de mensajes distorsionados, por ejemplo una frase con interferencias o como escucharía una persona con trastornos como el tinnitus. El primer integrante escucha el mensaje y lo transmite al siguiente compañero y así sucesivamente, como un "teléfono descompuesto" (Fig. 2a y 2b). La finalidad es que los niños adquieran conciencia de cómo escucharían en caso de afectar sus oídos y cómo se distorsiona el mensaje cuando no se escucha con claridad.



Figura 2. a y b) Niños jugando **¿Qué dijo?** en el marco del Día Internacional de Lucha Contra el Ruido 2018, celebrado en la UAM-A. Fotografías Braulio Cárdenas Cansino.

- **BOOM ¿Qué es?** En esta actividad los niños dibujan onomatopeyas (palabra cuya fonética imita algún sonido) con el objetivo de identificar lo que representa para ellos y después determinar si se refiere a un sonido o ruido (Fig. 3a y 3b).

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre



Figura 3. a) Ejemplos de onomatopeyas dibujadas; b) Niños participando en el taller **BOOM ¿Qué es?** en el marco del Día Internacional de Lucha Contra el Ruido 2018, celebrado en la UAM-A. Fotografía Braulio Cárdenas Cansino.

- **Los Monstruos del Ruido.** En esta última actividad, los niños deben identificar las fuentes sonoras de su entorno cotidiano y dibujarlas como monstruos del ruido en una ciudad, además de crear superhéroes que las abatan, para así crear un mural (Fig. 4a, 4b y 4c).



Figura 4. a y b) Muestra del mural de **Los Monstruos del Ruido** realizado en el marco del Día Internacional de Lucha Contra el Ruido 2016, celebrado en la Casa de Cultura Azcapotzalco. Fotografías Laura Lancón Rivera; c) Niños construyendo el mural del evento del 2018 en la UAM-A. Fotografía Braulio Cárdenas Cansino.

ENCUESTAS

Como señalan Barrigón, et al. [10], los efectos del ruido no pueden evaluarse exclusivamente con instrumentos de medida, sino apoyarse de estudios sociales como el empleo de encuestas, debido a la subjetividad de las molestias respecto a la contaminación por ruido. Es por ello que en los tres eventos que se han realizado hasta la fecha (2016, 2017 y 2018), se les preguntó cómo el ruido afectaba sus actividades diarias y a qué fuentes sonoras lo atribuían (Fig. 5, 6 y 7), ésto con el fin de conocer el grado de importancia del ruido en la vida cotidiana de los niños. Cabe señalar que las preguntas planteadas fueron abiertas, sin darles opción a elegir alguna alternativa. En el evento del año 2016, la muestra de encuestas fue de 35 niños, 33 en la del 2017 y 60 en la del 2018.

Agrupando la información de los tres eventos (Fig. 8), se tiene que para la minoría, las actividades que resultaron afectadas ante la presencia de ruido fueron ver la televisión y jugar; seguidas de dormir o descansar, ya fuera despertándolos o no poder conciliar el sueño. La subsecuente actividad está relacionada con la dificultad para concentrarse, por ejemplo en clase o en casa al momento de realizar su tarea o alguna actividad en concreto; mientras que para la mayoría el ruido les generaba estrés y/o molestia sin especificar qué actividad resultaba afectada.

Las fuentes sonoras que más afectan las actividades de los niños son la música a alto volumen, seguido de oficios y costumbres de México, tales como cuetes (fuegos pirotécnicos), la música de la tambora, la campana que toca el camión de la basura, la grabación que utilizan los que venden tamales, el grito del gasero y el de los merengues; y el silbato del carrito de camotes. Es importante mencionar que todas las fuentes sonoras antes enlistadas tienen la particularidad de

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

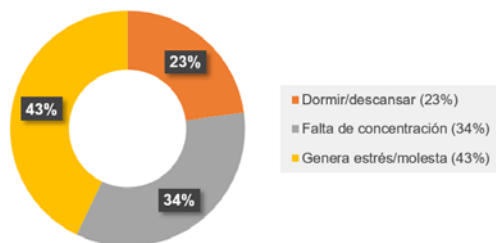
emitir sonidos a alto volumen para hacerse notar y algunas de ellas lo hacen en horarios de descanso, ya sea antes de las 7:00 hrs., y después de las 20:00 hrs.

Al igual que los oficios y costumbres, el bullicio y gritos, son la segunda fuente que afecta a los niños, principalmente al no poder concentrarse en alguna tarea en específico o simplemente les genera molestia. La tercera fuente sonora alude a los ruidos del tráfico vehicular, específicamente motores, ya sea de motocicletas, o de vehículos ligeros y pesados.

En la lista, continúan en cuarto lugar la licuadora; en quinto los ladridos de perros; en sexto el uso de claxon y en séptimo el sonido que emite la sirena de las ambulancias.

Año 2016 – Hagamos Ruido contra el Ruido en Casa de Cultura Azcapotzalco

Actividad que resulta afectada ante la presencia de ruido



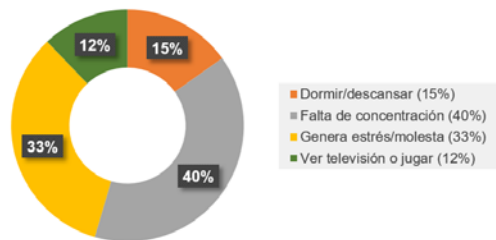
Fuentes sonoras que afectan sus actividades



Figura 5. a) Actividades que resultan afectadas ante la presencia de ruido; b) Fuentes sonoras que afectan dichas actividades. Fuente: Elaboración propia.

Año 2017 – Hagamos Ruido contra el Ruido en la Biblioteca Vasconcelos (BV)

Actividad que resulta afectada ante la presencia de ruido



Fuentes sonoras que afectan sus actividades

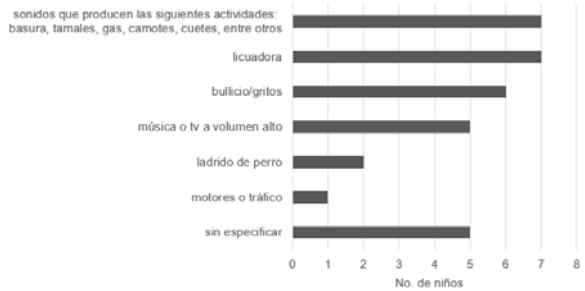
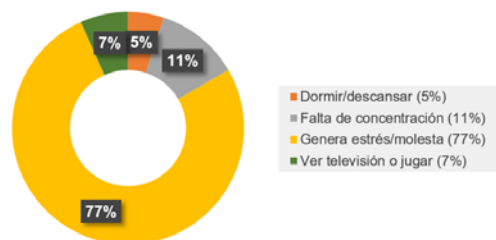


Figura 6. a) Actividades que resultan afectadas ante la presencia de ruido; b) Fuentes sonoras que afectan dichas actividades. Fuente: Elaboración propia.

Año 2018 – Hagamos Ruido contra el Ruido en la Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco

Actividad que resulta afectada ante la presencia de ruido



Fuentes sonoras que afectan sus actividades



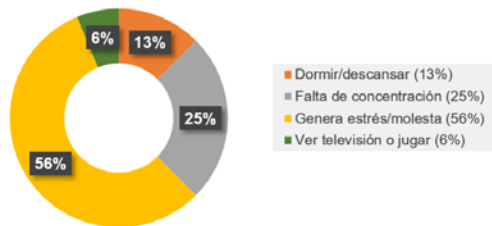
Figura 7. a) Actividades que resultan afectadas ante la presencia de ruido (año 2018); b) Fuentes sonoras que afectan dichas actividades (año 2018). Fuente: Elaboración propia.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

Hagamos Ruido contra el Ruido 2016, 2017 y 2018

Actividad que resulta afectada ante la presencia de ruido
(2016, 2017 y 2018)



Fuentes sonoras que afectan sus actividades



Figura 8. a) Actividades que resultan afectadas ante la presencia de ruido; b) Fuentes sonoras que afectan dichas actividades. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se tienen los resultados de otra encuesta generada para un evento solicitado por el Centro Escolar Lancaster. En esa ocasión, la muestra fue de 71 niños y se les preguntó si el ruido los había afectado en algún momento, a lo que 64 niños (90%) respondieron que sí, mientras que 7 niños (10%) respondieron que no. Se les plantearon más preguntas abiertas, las cuales se muestran con sus respectivas respuestas en porcentaje o contabilizadas en las Figuras 9 (a y b) y 10 (a y b).

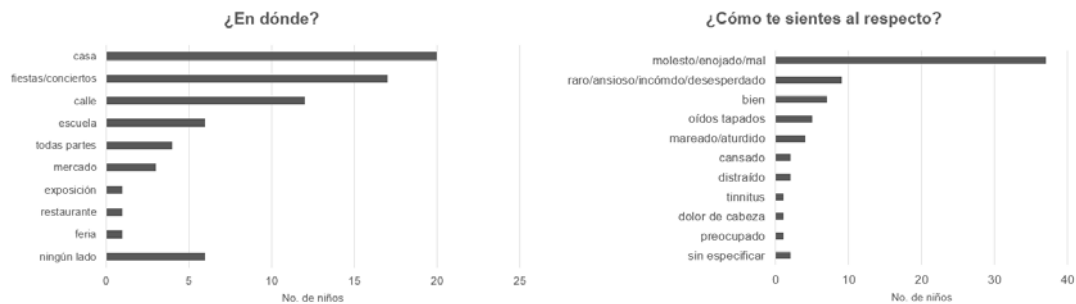
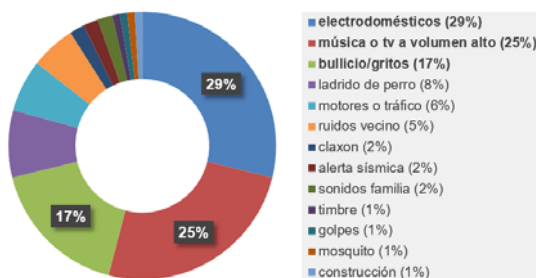


Figura 9. a) Lugares donde más les afecta el ruido; b) sensación respecto al ruido. Fuente: Elaboración propia.

¿Cuáles son los sonidos que más te molestan en tu casa?



¿Cuáles son los sonidos que más te molestan en tu escuela?

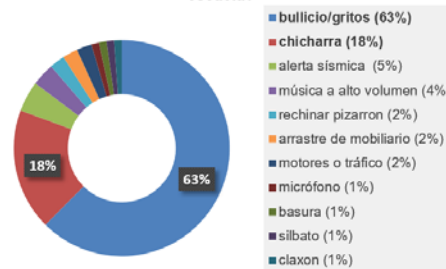


Figura 10. a) Sonidos que más les molestan en casa; b) Sonidos que más les molestan en la escuela. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados señalan que el ruido los ha perjudicado principalmente en casa, en fiestas o conciertos, en la calle y en la escuela. Y han manifestado sentirse en esencia molestos, enojados o con algún malestar; otros han señalado que el ruido los hace sentirse raros, incómodos, ansiosos, desesperados, mareados, aturdidos, cansados, distraídos, con zumbidos en oídos, con dolor de cabeza y preocupados.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

También han expuesto los sonidos que más los han molestado en su casa, obteniéndose mayores al 10% los generados por electrodomésticos (licuadora primordialmete), música o tv a volumen alto (reproducidos por algún familiar o vecino) y el bullicio o gritos (emitidos por familiares). En relación a los sonidos que más les molestan en su escuela, se tienen el bullicio (generado por los compañeros de clase) y la chicharra de la escuela (suena al inicio y final de clases, además del recreo) por arriba del 10%.

CONCLUSIONES

Este trabajo muestra el avance del diseño de instrumentos (juegos) propuestos para generar conciencia del ruido como contaminante, en niños en edad clave para una mejor comprensión y resultados. Actualmente se está trabajando en determinar el impacto de los juegos a mediano y largo plazo y se pretende aplicarlos de manera activa en escuelas de educación básica mediante campañas regulares en el Distrito de Azcapotzalco principalmente.

Es evidente que las molestias del ruido varían de persona a persona, sin embargo puede notarse cierta tendencia de molestias ante la música a alto volumen, electrodomésticos y el bullicio de gente.

Las actividades propuestas ayudan a que los niños identifiquen los sonidos que les afectan, porque al no haber campañas ni información al respecto, ellos no son capaces de identificar si se encuentran en ambientes acústicamente nocivos y determinar si éstos les están afectando. Una vez que pueden reconocer este tipo de molestias, podrán en algunas ocasiones, modificar su entorno o tomar medidas para evitar dicho problema.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud, s/f. Fecha de consulta octubre 2016.
<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/noise>
- [2] Organización Mundial de la Salud, 2015. Centro de prensa. 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición. Fecha de consulta noviembre 2016.
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>
- [3] Organización Mundial de la Salud, 2015. International Ear Care Day 2015 Report. Fecha de consulta noviembre 2016.
http://www.who.int/pbd/deafness/news/INTERNATIONAL_EAR_CARE_DAY_3_March_2015.pdf?ua=1
- [4] Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX (PAOT). Resultados de Investigación. Fecha de consulta agosto 2018.
<http://www.paot.org.mx/resultados/porColonia1.php>
- [5] Gallegos, M. S., & Gorostegui, M. E. (s.f). Procesos cognitivos. Recuperado el 27 de agosto de 2018 de http://files.procesos.webnode.com/200000027-94236951d3/procesos_cognitivos_simples.pdf
- [6] Organización Mundial de la Salud, 2011. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Fecha de consulta octubre 2017.
<https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/e94888.pdf>
- [7] Organización Mundial de la Salud, 2011. New evidence from WHO on health effects of traffic-related noise in Europe. Fecha de consulta agosto 2018.
<http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2011/03/new-evidence-from-who-on-health-effects-of-traffic-related-noise-in-europe>



FIA 2018

**XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre**

- [8] Arroyo, V. (2012). Planteamiento de un modelo para diseñar videojuegos de estimulación cognitiva de la atención sostenida visual. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Maestría en Diseño, México, D.F.
- [9] Piaget, J. (1946). La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño. Imagen y representación. Editorial Fondo de Cultura Económica, México.
- [10] Barrigón, J. M. (2002). Presentación de una encuesta para la realización de estudios sociales sobre el impacto del ruido urbano. Revista de acústica. Vol. 33. No. 1-2.