



**Consecuencias de la contaminación acústica sobre la audición.
Prevención desde el rol fonoaudiológico llevado a la ciudad de
Montevideo**

Santiago Lorenzelli

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Uruguay

Trabajo Final de Grado de Licenciatura en Fonoaudiología

Prof. Orientadora: Mag. Waleska Álvarez

julio de 2021

Índice

Resumen.....	2
Introducción.....	3
Marco Teórico.....	6
Sonido y Ruido.....	6
Contaminación Sonora.....	8
¿Cómo se produce el fenómeno de la audición?.....	9
Consecuencias auditivas y no auditivas de la contaminación sonora.....	11
Prevención.....	12
Mapa Sonoro.....	13
Marco Legal – Uruguay.....	13
Metodología.....	15
Resultados.....	17
Discusión.....	23
Conclusión.....	27
Referencias Bibliográficas.....	29

Resumen

Se ha evidenciado que la contaminación sonora es una de las principales causas de contaminación en el mundo. Esto puede traer consecuencias negativas auditivas y no auditivas para la salud.

El presente trabajo se basa en la revisión de la problemática sustentado en un marco teórico y un posterior análisis de investigaciones recientes. Como uno de los objetivos planteados, se propone exhibir las implicancias negativas generadas por altos niveles de ruido. Además, se expone un mapa sonoro preliminar realizado para tener un panorama general de la situación en la ciudad de Montevideo de la República Oriental del Uruguay.

En el marco de la carrera de fonoaudiología se reconoce el rol del fonoaudiólogo, tratando de impulsar su importancia en la prevención y concientización ante la problemática planteada.

Palabras clave: contaminación sonora, pérdida auditiva inducida por ruido, mapa sonoro.

Introducción

Podemos encontrar el sonido constantemente presente en la vida de todos los seres vivos. Cada vez más se acreditan los beneficios sociales y ambientales que aporta vivir en un entorno con calidad sonora (Rodríguez et al., 2018).

Debido a la evolución tecnológica y urbana el ser humano se ha aglomerado en ciudades logrando mayores ambientes sonoros y generando mayores niveles de ruido. (Hernández et al., 2019) afirma que:

El impacto del ruido sobre la salud es una realidad evidente que ha rebasado el contexto industrial, para convertirse en un importante problema social. La sociedad moderna, sustentada en el empleo de la tecnología, fomenta el uso de maquinarias y dispositivos generadores de ruido; los niños y jóvenes están expuestos desde más temprano que nunca a su influencia. (p.929)

En retrospectiva histórica “la primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido sobre la salud humana se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de Contaminación” (Álvarez et al., 2017, p. 641).

Otros autores han afirmado que:

La OMS estima que, en el mundo, alrededor de 278 millones de personas presentan un déficit auditivo; el 50% de estas pérdidas auditivas pueden evitarse mediante la prevención, un diagnóstico precoz y una gestión eficaz y que, más de 4 millones de años de vida saludable se pierden debido a las lesiones auditivas inducidas por el ruido (Rodríguez et al., 2018, p. 488)

Evidentemente la contaminación sonora se ha vuelto uno de los grandes problemas de la sociedad actual a escala mundial. Desde que se reconoció el ruido como

un peligro para la salud, sus efectos sobre el ser humano han sido catalogados como un problema sanitario de gran importancia, volviéndose la primera causa de contaminación ambiental en Francia y la segunda en todo Europa (González & Fernández, 2014).

Un estudio realizado en Colombia evaluó los efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en niños y adolescentes de diez a diecisiete años provenientes de dos instituciones educativas distritales de la ciudad de Bogotá. El colegio más expuesto se excedía del marco legal establecido para la zona de tranquilidad. Los niveles de ambas instituciones sobrepasaron los 65 dB recomendados por la OMS. El 14,8 % de los estudiantes presentó algún grado de pérdida auditiva (Quiroz et al., 2013).

Otro estudio realizado en Perú evaluó la contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto. Los resultados obtenidos superaron los estándares internacionales de la OMS, concluyendo que el incremento vehicular de los últimos años ha expuesto a los habitantes de la ciudad a mayores niveles de contaminación sonora repercutiendo en diferentes centros de servicio y directamente la salud (Mendoza et al. 2015).

Con estos antecedentes, se considera que la contaminación sonora como tema es de relevancia para la comunidad científica. Inmerso dentro de este sistema se puede ubicar al fonoaudiólogo, quien se encarga de la “evaluación, diagnóstico, rehabilitación, promoción de la salud y prevención de los trastornos del lenguaje, habla, deglución, audición, voz y comunicación” (Vega et al., 2017. p.76).

De forma más específica y centrado en la percepción del sonido, la Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (ASHA) define a los audiólogos como aquellos profesionales de la salud que pueden diagnosticar, prevenir y rehabilitar

dificultades a nivel del oído en hospitales, escuelas, residenciales, centros de rehabilitación y de forma privada; a personas de todas las edades (ASHA, s.f)

Un audiólogo puede evaluar mediante tecnología las diferentes pérdidas auditivas, determinando la presencia de esta, así como el grado de severidad. También puede detectar problemas de equilibrio o desórdenes de tinnitus. Una de sus principales formas de rehabilitación es la selección y recomendación personalizada de diferentes prótesis auditivas para compensar el déficit. A modo de prevención, el audiólogo es el encargado de explicar cómo proteger la audición ante los efectos del ruido (ASHA, s.f)

Este trabajo es motivado por un gusto personal con el área y la problemática, además de una falta de material accesible para el conocimiento de la situación actual del país o la ciudad de Montevideo que deje entrever varios antecedentes relacionados a la temática.

El objetivo principal desde el rol fonoaudiológico aplicado a este trabajo consiste en realizar una revisión bibliográfica acerca de los efectos primordiales de la contaminación acústica en ciudades. Para ello se pretende cumplir con los siguientes objetivos específicos: exponer las implicancias negativas del ruido, conocer el desarrollo de mapas sonoros en ciudades y realizar un mapa sonoro preliminar en la ciudad de Montevideo.

Marco Teórico

Para comprender mejor la temática, es necesario ahondar en conceptos estrechamente relacionados a la contaminación sonora como lo son el sonido y el ruido. También es importante conocer el proceso llevado a cabo para la percepción del sonido a modo de comprender las posibles implicancias negativas asociadas a convivir en entornos sonoros con altos niveles de ruido.

Sonido y ruido

La RAE (s.f, definición 1) define al sonido como la “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire”.

Manrique & Marco (2014) describen que se necesita de un emisor que produzca un estímulo vibrátil, un medio para su propagación y un receptor para interpretarla, generando la existencia del sonido como lo conocemos. De esta manera se entiende al sonido desde la audibilidad (Álvarez et al., 2017).

Desde el punto de vista físico o desde la sonoridad, el sonido consiste en fluctuaciones traducidas en ondas que viajan por un medio elástico con una determinada frecuencia e intensidad (Isma et al., 2017). La unidad de medición que se le asigna a la intensidad del sonido son los decibeles (dB) (Álvarez, et al., 2017). Un decibel corresponde a la unidad mínima audible, mientras que la frecuencia del sonido puede ser entendida por el número de repeticiones por segundo asignándole la unidad de medida expresada en Hertz (Hz) (Isma et al., 2017).

Tabla 1.

Intensidad en dB de algunos sonidos de la vida cotidiana y sus efectos en las personas.

dB	Sonidos	Efecto
1dB	Unidad mínima perceptible	
10dB	Susurro, respiración tranquila, llovizna	Normal
15dB	Canto de un ave	Bajo
20dB	Tic Tac de un reloj	
40dB	Conversación entre dos personas	
50dB	Tráfico ligero	
60dB	Grito	Irritación, dificultad para comprender palabras en una conversación
65dB	Licuada, Batidora	
70dB	Aglomeración de personas	
80dB	Secador de cabello	Molestia, estrés, cansancio
90dB	Tráfico intenso, aspiradora	
100dB	Discoteca, bocina de automóvil, auriculares a máximo volumen	Molestia, nerviosismo
110dB	Maquinaria de construcción, conciertos musicales, motocicletas en aceleración	
120dB	Pirotecnia, alarmas vehiculares	Dolor auditivo
130dB	Disparo de arma de fuego, trueno	
140dB	Despegue de avión	Dolor intenso e inminente daño acústico
180dB	Despegue de un cohete espacial	Pérdida auditiva irreversible sin protección

Nota. Adaptado de *Vivir con ruido en la Ciudad de México* por Domínguez, 2014, p.95-96. Copyright APA 2021.

Según la RAE (s.f, definición 1) el ruido es un “sonido inarticulado, por lo general desagradable”. Esta representación perceptual negativa del sonido se asocia con ciertos parámetros que inducen a reacciones biológicas de adversidad (Álvarez et al., 2017).

Las personas pueden verse afectadas por la molestia causada por el ruido de distintas maneras. Existen diferentes factores como el tiempo en el que se encuentre presente el sonido, el lugar o incluso el estado de ánimo de la persona; que pueden llevar al oyente a diferenciar entre sonido y ruido. Es así como el sonido de un instrumento musical puede considerarse un ruido molesto para una persona y para otra el mismo será percibido como un sonido y hasta seguir su ritmo de forma placentera; independientemente de si este alcanza altas intensidades de forma prolongada (Isma et al., 2017).

Contaminación sonora

La RAE (s.f) define a la contaminación acústica como:

La presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que lo origine, que implican molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para el bienestar de cualquier naturaleza, o que causan efectos significativos sobre el medioambiente.

La Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud [OMS] s.f) ha reconocido a la contaminación sonora como una de las principales molestias ambientales. Es definida como el único tipo de contaminante que no deja residuos en el ambiente (Oyati & Stephen, 2017). Se ubica en segundo lugar como generador de problemas de salud, después de la polución en el aire por la combustión de materiales provenientes, por ejemplo, del transporte (Juárez et al., 2018).

El rápido crecimiento de este tipo de contaminación es evidenciado en áreas urbanas de ciudades grandes y pequeñas, asociándolo a la expansión de industrias, carreteras y los medios de transporte motorizados; estos últimos son considerados una de las mayores causas de ruido ambiental (Mousavi et al., 2020).

¿Cómo se produce el fenómeno de la audición?

El oído es el órgano principal de la percepción del sonido. Se vuelve un sistema eficaz de información auditiva que nos termina conectando al entorno y ayudando a conocerlo mediante el reconocimiento de los sonidos de la naturaleza; comprendiéndolos y discriminándolos (Hernández et al., 2019).

Como función de alarma o como mecanismo de percepción del lenguaje, su conocimiento es esencial, ya que nuestros pensamientos se basan en ese mismo lenguaje; sean estos pensamientos filosóficos o matemáticos (Salesa et al., 2013). Gracias a ello y como sujeto social, el ser humano a podido evolucionar en sociedad debido a la condición de ser el único animal capaz de desarrollar lenguaje (Manrique & Marco, 2014).

Adentrándonos en su anatomía, se puede dividir al oído en tres partes. Oído externo, oído medio y oído interno (Salesa et al., 2013). Cuando un sonido alcanza la suficiente intensidad como para ser captada por el órgano auditivo, nos encontramos con su primer función, y específicamente del oído externo; que consiste en recepcionar y modificar la onda sonora con el pabellón auditivo, siendo este la parte visible en la cabeza. Gracias a su forma puede amplificar y direccionar el sonido hacia el canal auditivo para que, al terminar su trayectoria active el movimiento del tímpano (Manrique & Marco, 2014).

Debido a que la membrana timpánica separa al oído externo del oído medio, lo que sucede a continuación con la onda sonora en este último es descrito por Jáudenes et al. (2013) afirmando que:

Cuando la vibración sonora accede al tímpano, esta energía es transmitida directamente al martillo, de éste al yunque y por fin al estribo, último elemento de la cadena tímpano-osicular. El efecto de palanca, generado por la disposición de la cadena osicular, y sobre todo, la desproporción entre las superficies del tímpano y de la platina del estribo, que se articula en la ventana oval, a la entrada del oído interno, provocan una amplificación del sonido. (p. 22)

Ese sonido amplificado por la cadena de huesos del oído medio se traduce en una onda sonora en vibración mecánica que ayuda al movimiento de los líquidos endococleares, promoviendo la percepción neurosensorial del sonido dentro del oído interno (Manrique & Marco, 2014). Esto sucede gracias a que el oído interno cuenta con dos sistemas; el vestibular, órgano del equilibrio y el órgano receptor del sonido, la cóclea. Dentro de la cóclea podemos encontrar el órgano de Corti cuya función es convertir las vibraciones mecánicas en corrientes nerviosas gracias a las células ciliadas especializadas en las diferentes frecuencias del sonido (Salesa et al., 2013).

Estos impulsos eléctricos provenientes del oído interno a través del nervio auditivo son procesados en los centros auditivos donde se analizan diferentes características del mensaje sonoro, como: su intensidad, frecuencia, duración y localización. Finalmente se termina de analizar toda la información dando unidad al mensaje sonoro original en los lóbulos temporales del cerebro (Jáudenes et al., 2013).

Consecuencias auditivas y no auditivas de la contaminación sonora

Los sonidos de alta intensidad pueden causar daños auditivos y no auditivos en las personas (González & Fernández, 2014). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, citado en Domínguez (2014) las consecuencias se producen a partir de los 65 dB de intensidad. Otros autores afirman que por debajo de los 45 dB no se producen implicancias negativas para la salud, aunque intensidades superiores a 75 dB pueden presentar alteraciones del umbral auditivo, considerando intensidades de riesgo a los valores por encima de 80 dB (García et al., 2017).

En los últimos años se han estudiado las lesiones auditivas provocadas por diferentes entornos rutinarios. Los primeros signos de pérdida auditiva aparecen con la falta de reacción a los estímulos sonoros (Domínguez 2014). Según García et al. (2017) la exposición constante a ruido puede generar un daño a nivel de la cóclea, siendo algunas personas más propensas que otras a desarrollar algún tipo de pérdida auditiva. El simple hecho de sentir un zumbido en el oído luego de estar expuestos a ruidos intensos es una señal de que existió algún tipo de daño coclear, el cual puede ser transitorio o permanente en los casos de mayor exposición. Las consecuencias pueden variar entre tumefacciones o retorcimientos de las células ciliadas del órgano de Corti, hasta la ausencia completa del mismo órgano.

Este tipo de dificultades en el oído interno reducen la habilidad de percibir el sonido y se las conoce comúnmente como pérdidas auditivas inducidas por ruido. Además, a medida que pasan los años el propio envejecimiento del oído genera una disminución gradual en la percepción auditiva llamada presbiacusia. Si a esto le sumamos una exposición constante al ruido, las dificultades auditivas serán mayores (Isma et al., 2017).

Comúnmente se asocia a las pérdidas auditivas con el proceso de senectud y el envejecimiento del propio oído. Pero en realidad los jóvenes son los más afectados por los sonidos que encontramos en la vida moderna. Se han observado indicios de pérdidas auditivas en jóvenes donde comenzaron a disminuir su audición en frecuencias agudas (García et al., 2017). Malda, citado en Domínguez (2014) afirma que “las generaciones anteriores tendrán problemas de sordera propios de la edad, alrededor de los 60 años, pero en el caso de las actuales generaciones los pueden presentar desde los 45 años” (p. 108).

Por fuera de las implicancias negativas que puede tener la exposición al ruido sobre el sistema auditivo, a la contaminación sonora se le ha adjudicado consecuencias no auditivas como: irritabilidad, dificultades en el sueño, problemas cardiovasculares, ansiedad e incluso depresión (Raja et al., 2019). También se ha constatado un rendimiento cognitivo descendido debido a la alteración en la conductividad eléctrica del cerebro. Esto produce una mayor fatiga mental y física (Bressane et al., 2016). Muchas veces las personas afectadas no logran tomar conciencia de estas dificultades y relacionarlas con la exposición la contaminación sonora (Isma et al., 2017).

Prevención

Los autores Raja et al. (2019) describen que, a modo de prevención personal usar protectores auditivos diarios debería ser uno de los principales cuidados y su recomendación debería estar a cargo del personal de salud encargado del deterioro auditivo. Se incentiva que a nivel institucional se realicen campañas de concientización y educación desde el nivel escolar. A nivel gubernamental Raja et al. (2019) exponen la importancia de normas estrictas frente a los altos niveles de intensidad sonora en las zonas urbanas.

Mapa sonoro

Las mediciones de ruido se han vuelto una herramienta efectiva para la localización e identificación de áreas de alta sonoridad. En un mapa sonoro se puede representar el ruido de un determinado grupo de personas, zona o de una ciudad entera, arrojando datos importantes para el control y regulación de la polución (Nogueira, 2018).

Para elaborar un mapa sonoro se pueden utilizar dos métodos. El primero se denomina método estático y consiste en situar un sonómetro en un punto fijo durante determinado período de tiempo. El segundo método recibe el nombre de dinámico, ya que consiste en seleccionar diferentes ubicaciones para realizar las medidas. Este último corre con la ventaja de poder abarcar mayores zonas y ofrece una mayor recolección de datos (Ripoll, 2020).

Marco Legal - Uruguay

Para comprender la temática de cerca y contextualizar la contaminación sonora en Uruguay, se presenta un marco regulatorio donde según Gonzalo Iglesias Rossini (2021):

Uruguay abordó esta problemática, y desde el año 2004 cuenta con una ley que busca la prevención, vigilancia y corrección de la contaminación acústica (Ley n. 17.825, de 10 de diciembre de 2004). Sin embargo, pese a que es una ley que cuenta ya con varios años, aún no ha sido reglamentada, incluso cuando existieron múltiples propuestas para saldar este vacío. Tampoco existe un desarrollo doctrinario o jurisprudencial sobre el tema que denote que hemos avanzado en esta temática. (p.4).

La Ley N° 17.852 Prevención, Vigilancia y Corrección de la contaminación acústica se describe por el sector de información oficial dentro de las normativas y avisos legales del Uruguay. Fue promulgada el 10 de diciembre de 2004 y publicada el 24 de

diciembre de 2004. Cuenta con 15 artículos y 5 capítulos, el primero de ellos describe que “esta ley tiene por objeto la prevención, vigilancia y corrección de las situaciones de contaminación acústica, con el fin de asegurar la debida protección a la población, otros seres vivos, y el ambiente contra la exposición al ruido.” (Uruguay. Ley n° 17852, Prevención, Vigilancia y Corrección de la contaminación acústica. 24 de diciembre de 2004).

De acuerdo con el alcance que se le da a la ley en el artículo 4, todas las actividades y emisores acústicos que puedan llegar a contaminar acústicamente quedan involucrados ante la regulación. Se organizan ciertas prohibiciones y ciertos estándares de niveles sonoros admisibles, según describe el artículo 8:

Queda prohibido emitir ruidos al ambiente, en forma directa o indirecta, por encima de los niveles o en contravención de las condiciones que establezca el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. No obstante, las autoridades departamentales o locales podrán establecer niveles sonoros o condiciones más restrictivas en el ámbito de su jurisdicción. (Uruguay. Ley n° 17852, Prevención, Vigilancia y Corrección de la contaminación acústica. 24 de diciembre de 2004).

Ante esta prohibición, Gonzalo Iglesias Rossini (2021) explica que: “aún no se ha dictado a nivel nacional cuales son los niveles o condiciones que debería establecer el ministerio de ambiente”. (p.15).

Frente a la falta de un dictamen a nivel nacional, se toma como ejemplo a las autoridades locales de la ciudad de Montevideo. Según la intendencia municipal: “se consideran ruidos molestos los que superan los 45 dB (decibeles) entre las 7.00 y las 22.00 horas, y 39 dB entre las 22.00 y las 7.00, medidos dentro de una casa”. (Intendencia Municipal de Montevideo [IMM], 2014).

Esto se aplica a bajo una normativa departamental ante manifestaciones, espectáculos, propagandas y ruidos molestos de vehículos; donde una multa por contaminación sonora puede crear una deuda superior a 6.000 pesos uruguayos, para motocicletas que sobrepasen los 88dB, automotores menores de 3.5 toneladas que excedan los 85 dB y automotores mayores a 3.5 toneladas que lleguen a niveles de 92 dB (IMM, 2014).

Ante esta situación, sumado el interés general por la temática a nivel mundial ha impulsado a desarrollar una profundización en los aspectos teóricos del tema, así como un trabajo práctico en la ciudad de Montevideo.

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica y una búsqueda teórica relacionada a la contaminación sonora, sus consecuencias e implicancias sobre la salud auditiva.

Se utilizaron como documentos oficiales libros y artículos científicos de investigación. Además, fueron consultadas páginas oficiales de la OMS, ASHA, RAE, IMM e IMPO.

Los artículos utilizados en la revisión se identificaron a través de una búsqueda mediante base de datos como: Ebsco host, Timbó, Scielo, Google Académico, ResearchGate y PubMed.

Los descriptores utilizados para realizar la búsqueda y clasificación de los estudios fueron: contaminación sonora, pérdida auditiva inducida por ruido, mapa sonoro.

La selección de estudios se realizó a partir de los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

- Criterios de inclusión: artículos de investigación, artículos de revisión bibliográfica, idiomas: español, inglés y portugués.
- Criterios de exclusión: artículos previos al 2016

Sujeto a las características planteadas se escogieron 8 artículos escritos en inglés de tipo investigación e investigación mixta. Los mismos fueron publicados entre 2016-2021 en diferentes países como: India, Irlanda, Macedonia, Nigeria, Pakistán y Vietnam.

La realización del mapa sonoro preliminar conllevó el uso del método estático. Las mediciones se tomaron mediante un sonómetro UNI-T modelo UT353. El mismo cuenta con un rango de alcance de sonido de 30-130 dB y una respuesta frecuencial de 31.5 Hz-8.000 Hz.

Se tomó como locación la intersección de las calles Avenida 18 de Julio y Ejido, la cual pertenece a una zona céntrica y comercial-residencial de la ciudad de Montevideo, capital de la República Oriental del Uruguay.

Las mediciones fueron tomadas en dos semanas consecutivas, tratando de abarcar días hábiles y de fin de semana. El primer conjunto de mediciones estuvo comprendido desde el viernes 28/05/2021 al domingo 30/05/2021, mientras que las mediciones de la segunda semana se realizaron desde el viernes 04/06/2021 al domingo 06/06/2021. Se manejaron horarios diurnos (10:00 a.m.) y horarios nocturnos (22:00 p.m.) buscando niveles máximos y mínimos recabados en un tiempo de 5 minutos.

Resultados

A partir de la selección de 8 artículos mediante la metodología detallada, se procede al análisis y descripción de los resultados obtenidos:

Tabla 2.

Artículos seleccionados para la revisión

Autores	País	Título del artículo
Basu et al.	Irlanda	Effect of COVID-19 on noise pollution change in Dublin, Ireland
Charan	India	An assessment of environmental noise pollution in Bikaner city of western Rajasthan, India
Geramitcioski et al.	Macedonia	Environmental Noise Pollution in the UNESCO City of Ohrid
Kalawapudi et al.	India	Effects of COVID-19 pandemic on festival celebrations and noise pollution levels
Murad et al.	Pakistan	Effect of Noise Pollution on hearing of Rickshaw Drivers Karachi
Oroke et al.	Nigeria	Assessment of Noise Pollution Level in Abakaliki Metropolis, Ebonyi State Nigeria
Oyati & Stephen	Nigeria	Assessment of Environmental Effects of Noise Pollution in Auchi, Nigeria
Tan	Vietnam	The effects of noise pollution on the citizens in Ho Chi Minh City

Oyati & Stephen (2017) realizaron un estudio dinámico en la ciudad de Auchi, Nigeria; con el objetivo de estudiar los efectos ambientales de la contaminación sonora sobre las personas en búsqueda de posibles estrategias para mitigar sus consecuencias. Para ello se seleccionaron reconocidos generadores de ruido tales como mercados, tráfico, centros religiosos, escuelas y eventos. Los datos fueron recabados utilizando un medidor

de ruido modelo TES-1350A y las comparaciones para establecer una comparativa de esos resultados tuvieron sus bases sentadas en las consideraciones de la Organización Mundial de la Salud respecto a la contaminación sonora.

A partir de las mediciones se obtuvieron distintos rangos para los diferentes generadores de ruido. Para los mercados, los rangos medidos oscilaron entre 97.7 dB y 119.7 dB. Los centros religiosos obtuvieron mediciones oscilantes entre 98.7 dB y 107.5 dB. Para generadores como el tráfico, se encontraron los niveles máximos medidos en 123.5 dB. El nivel de ruido producido por escuelas y eventos dio un promedio fluctuante entre 98.8 dB y 101.3 dB. Ante estos resultados los autores concluyeron que hay un incremento drástico en los niveles de contaminación sonora y que, en referencia a los estándares de la OMS, los ciudadanos se ven gravemente afectados (Oyati & Stephen, 2017).

Oroke et al. (2020) realizaron otro estudio dinámico en Nigeria, esta vez en la ciudad de Abakaliki, la cual cuenta con 134,102 habitantes. Se quiso demostrar los niveles de contaminación sonora encontrados en 8 diferentes puntos de la ciudad comprometiendo zonas residenciales, zonas mixtas residenciales y de comercialización; en la mañana y la noche.

Las mediciones fueron tomadas mediante un sonómetro automático TM-102 arrojando como resultados que el nivel de contaminación sonora es mayor en la mañana con un rango de 46.85 dB(A) a 80.05 dB(A). Durante la noche este rango disminuyó a una intensidad de 30.6 dB(A) y un máximo de 78.6 dB(A). Gracias a estos datos, Oroke et al. (2020) describen que las actividades humanas durante el día generan niveles más significantes de contaminación sonora que en la noche, principalmente por la presencia del movimiento vehicular y las actividades comerciales de las ocho zonas estudiadas. Estos resultados son comparados con los estándares establecidos por la OMS, llegando a

la conclusión de que ambas mediciones matutinas o nocturnas exceden los rangos de tolerabilidad recomendados.

Por otro lado, Charan (2017) estableció una comparación entre los niveles máximos permisibles de ruido establecidos por la ley y los niveles promedio que logró medir con el objetivo de identificar la contaminación sonora en la ciudad de Bikaner, India; la cual cuenta con 644.406 habitantes según el censo de 2011. Para llevar a cabo el estudio se analizó de forma dinámica diferentes sitios de la ciudad. Las muestras fueron tomadas usando el medidor de ruido en software *Smart Tools Co* entre las 8:00 am y las 10:00 am para el día y las 8:00 pm y las 10:00 pm para la noche durante tres meses.

Como resultados más destacables, para una de las áreas comerciales se obtuvo un promedio de 85.17 dB en el día y 80.00 dB en la noche, teniendo un contraste de 65dB de día y 55 dB en la noche según los niveles máximos permitidos. La única área que se ubicó por debajo de lo permisible por la ley fue un área residencial. El autor concluyó que los ciudadanos de Bikaner pueden verse afectados por la contaminación sonora (Charan, 2017).

Un estudio realizado por Geramitcioski et al. (2020) analizó los niveles de ruido en la ciudad de Ohrid en Macedonia, localidad que alberga al Lago Ohrid: reconocido como patrimonio de la humanidad y por ende de gran atracción para las masas de turistas. La investigación consistió en dos partes. Una se basó en encuestas realizadas en la vía pública. Por otro lado, se tomaron mediciones dinámicas en distintas locaciones de la ciudad para comprobar los niveles de contaminación sonora.

Por los resultados obtenidos Geramitcioski et al. (2020) entiende que los valores medidos se encontraron por encima de lo permitido por la ley de ese país. La medición máxima fue de 89.9 dB(A) durante la noche. Las encuestas arrojaron como resultados por distintas opiniones las razones principales de la contaminación sonora; siendo estos:

problemas de urbanización en la ciudad, una alta circulación de vehículos, el comportamiento de las personas y el incumplimiento de las regulaciones con respecto a los ruidos molestos.

Murad et al. (2016) desarrollaron una investigación en Pakistán, dentro de la ciudad de Karachi. Se planteó como objetivo estudiar los efectos de la contaminación sonora en la audición de conductores de bicitaxis, un medio de transporte de gran popularidad en ese país. El estudio se planificó a partir de un grupo control A compuesto por 75 sujetos de diferentes profesiones y un grupo B compuesto por 106 conductores de bicitaxis. Los 181 sujetos contaban con al menos cinco años en el mismo trabajo. El rango de edad manejado fue de 22 años mínimo y 55 años como máximo. Los datos fueron recabados mediante cuestionarios, las pruebas auditivas se realizaron mediante audiometrías en cuartos insonorizados y los grados de pérdida auditiva fueron considerados a partir de lo establecido por la Organización Mundial de la Salud.

Como resultados pudieron observar que un 12% de los sujetos del grupo de control padecía de algún grado de pérdida auditiva. Este porcentaje ascendió a 81% para los conductores de bicitaxis. Murad et al. (2016) llegaron a la conclusión de que los sujetos del grupo B se vieron más afectados debido a una mayor exposición a la contaminación sonora por períodos laborales llevados a cabo en un ambiente de ruido como lo es el tránsito.

Tan (2021) investigó el origen, las causas y la problemática actual de la contaminación sonora en la ciudad de Ho Chi Minh de Vietnam, así como los métodos para revertir la situación; mediante una revisión y análisis de información del panorama actual de la ciudad. Además, realizó encuestas a estudiantes universitarios. Como resultado de estas, un 100% de los participantes aseguró verse afectado de algún modo

por la contaminación sonora, aunque un 25% confesó no verse preocupados por la situación.

El autor concluye que el escenario de la contaminación sonora es inevitable por el estilo de vida urbano al que estamos acostumbrados. Ante esto, plantea que cada persona podría desarrollar un sentido de cuidado personal ante la situación tomando medidas de protección y así la salud se vería menos afectada. Esa misma conciencia puede llevar a futuros cambios en el estilo de vida para revertir el problema ambiental. Además, una de las soluciones propuestas es la implementación de silenciadores y reductores de ruido en vehículos, aunque esto lo reduce parcialmente. También basado en el tráfico, un mejor control del flujo vehicular acompañaría de forma eficiente las soluciones (Tan, 2021).

Próximo a la situación mundial actual, una investigación realizada en la ciudad de Dublín por Basu et al. (2021) tuvo como objetivo analizar diferencias en la contaminación sonora generadas por la baja movilidad debido a la cuarentena inicial implementada durante la pandemia por COVID-19.

Los datos analizados fueron obtenidos gracias a 12 estaciones de monitoreo de la ciudad desde el 1 de enero del año 2020 al 11 de mayo del mismo año. Se toma como referencia y punto de comparación el período del 1 de enero al 24 de marzo antes de ser realizada la cuarentena y el período del 25 de marzo al 11 de mayo una vez establecido el confinamiento. Los resultados mostraron una importante disminución de la contaminación sonora en la capital de Irlanda, Basu et al (2021) lo atribuyen a la baja movilidad del tráfico como una de las principales causas.

Bajo la misma línea comparativa Kalawapudi et al. (2020) estudiaron los niveles de contaminación sonora alcanzados por la festividad hinduista de Ganesh llevada a cabo en Bombay, India; por tres años consecutivos, 2018, 2019 y 2020.

Los resultados obtenidos mediante un medidor de ruido demostraron que el año 2018 obtuvo los mayores niveles de intensidad sonora, llegando a 102.1 dB(A). El año siguiente arrojó resultados menores, con mediciones máximas de 80.5 dB(A). Los datos manejados para el año 2020 demostraron una disminución significativa en los niveles de ruido, siendo el nivel máximo medido 73.7 dB(A). Como conclusión Kalawapudi et al. (2020) dejan en claro la incidencia de la pandemia en la reducción de la contaminación sonora.

Tabla 3.

Mediciones realizadas en la ciudad de Montevideo.

Tiempo	Viernes 28/05/2021	Sábado 29/05/2021	Domingo 30/05/2021	Viernes 04/06/2021	Sábado 05/06/2021	Domingo 06/06/2021
10:00 – 10:05 a.m.	Máx:86.4dB Min:63.4dB	Máx:89.7dB Min:66.6dB	Máx:76.4dB Min:62.3dB	Máx:90.1dB Min:71.3dB	Máx:82.1dB Min:64.2dB	Máx:79.3dB Min:63.3dB
22:00 – 22:05 p.m.	Máx:77.7dB Min:63.5dB	Máx:79.3dB Min:64.3dB	Máx:76.2dB Min:59.2dB	Máx:83.4dB Min:64.2dB	Máx:80.3dB Min:62.4dB	Máx:77.2dB Min:61.1dB

Nota. Se exhiben los niveles de ruido máximos y mínimos tomados de forma estática en la intersección de las calles Avenida 18 de Julio y Ejido ubicadas en la ciudad de Montevideo.

Discusión

A partir de los resultados obtenidos tanto en la revisión bibliográfica como en la realización del mapa sonoro preliminar se formulan las siguientes consideraciones:

Se entiende que la contaminación sonora es uno de los principales contaminantes a nivel mundial debido a los excesos de ruido en el ambiente (OMS, s.f), no solo la Organización Mundial de la Salud lo reconoce, sino que diversos autores a través de los años han descrito sus consecuencias directas sobre la salud humana (González & Fernández, 2014).

Tomando como referencia el estándar de 65 dB de intensidad para la presencia de posibles consecuencias que maneja la OMS, citado en Domínguez (2014), se reconoce que los resultados obtenidos por los autores siguen demostrando un panorama negativo respecto a la problemática. Esto se ve explicado de acuerdo con las mediciones realizadas en distintas ciudades del mundo, destacando intensidades máximas como 123.5 dB para la ciudad de Auchy en Nigeria (Oyati & Stephen, 2017) y 85.17dB promedio en zonas comerciales de la ciudad de Bikaner en la India (Charan, 2017).

Ambos estudios se basan en las recomendaciones de la OMS, lo cual sirve como punto de comparación con otros autores que también tomaron de referencia el estándar de 65dB para consecuencias, como es el caso de Oroke et al. (2020). Los datos obtenidos en su investigación sobrepasaron los máximos permisibles teóricos, concluyendo que las personas de la ciudad de Abakaliki en Nigeria están expuestos a consecuencias significativas. No se puede realizar una comparación en función de decibeles ya que los autores utilizan como unidad de medida el decibelio ponderado dB(A), por lo que no se estaría hablando de las mismas unidades de intensidad que los estudios anteriores basados solo en la unidad dB. Lo mismo sucede con las investigaciones realizadas en Ohrid, Macedonia por Geramitcioski et al. (2020) y Bombay, India (Kalawapudi et al., 2020).

Tomando de referencia los estudios en dB, se comparan los datos obtenidos en la ciudad de Montevideo, pudiendo reconocer que la situación en la capital no es muy diferente a las demás realidades del mundo. La intensidad máxima representada en la Tabla 3. Describe 90.1 dB, excediendo los niveles recomendados por la OMS (Domínguez, 2014).

Continuando con la exposición de resultados, es importante destacar los factores que han incidido en los valores obtenidos. Como describen Mousavi et al (2020), los altos niveles de contaminación sonora se asocian al crecimiento de las zonas urbanas y todo lo que esto conlleva, destacando a los vehículos como uno de los mayores generadores de ruido. Oroke et al. (2020) concluyeron que las actividades diarias de los ciudadanos de Abakaliki terminan contribuyendo de forma directa a este tipo de polución luego de constatar mayores niveles de ruido durante el día. Lo mismo sucedió en India, ya que los niveles máximos obtenidos mediante las mediciones demostraron que todas las zonas evaluadas excedían los niveles recomendados durante el día, a excepción de áreas enteramente residenciales (Charan, 2017). Se pudo constatar un fenómeno similar gracias a los datos recogidos en la ciudad de Montevideo, siendo la ciudad de Ohrid en Macedonia la única en representar niveles de ruido mayores en la noche. Los autores describen que las mediciones máximas en la noche pueden deberse al hecho de ser una ciudad turística con una vida nocturna bastante activa (Geramitcioski et al., 2020). Es inevitable comparar estos resultados con los estudios realizados en la ciudad de Dublín, Irlanda (Basu et al., 2021) y Bombay, India (Kalawapudi et al. 2020), donde quedó demostrado que la baja movilidad y el confinamiento debido a la pandemia mundial por COVID-19 incidieron directamente en la reducción de los niveles de ruido.

Ante la situación instalada a nivel mundial y muy afín a la rutina de las personas, las implicancias negativas de la contaminación sonora se vuelven un foco de atencional

para distintas ramas de la ciencia y principalmente la salud. Si bien los estudios basados en los dictámenes de la Organización Mundial de la Salud como lo son los de Oyati & Stephen (2017) y Charan (2017) comprobaron inminentes consecuencias para las personas debido a los niveles de ruido constatados; una investigación realizada en la ciudad de Karachi, Pakistán, comprobó gracias a estudios auditivos en diferentes personas, que el grupo B expuestos directamente al tránsito por conducir bicitaxis representaba un 81% de personas con pérdida auditiva (Murad et al., 2016). Queda demostrado como ya ha descrito García et al. (2017) que, a mayor exposición al ambiente, mayores son los riesgos de pérdida auditiva. Por otro lado, no deja de ser preocupante que, dentro del mismo estudio, el grupo de control tuvo como representación un 12% de personas con pérdida auditiva (Murad et al., 2016). Relacionado a esto, otro estudio realizado en la ciudad de Ho Chi Minh, Vietnam obtuvo mediante encuestas que un 25% de las personas entrevistadas admitía no sentir preocupación ni prestar atención a la problemática ambiental del ruido (Tan, 2021), dejando entrever que ese porcentaje en algún momento puede presentar algún nivel de pérdida auditiva ante la falta de cuidado.

Como ya se mencionó anteriormente, gracias a las mediciones obtenidas en la ciudad de Montevideo se pudo constatar que los niveles de ruido exceden lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (Domínguez, 2014). Mediante la búsqueda bibliográfica no se encontraron antecedentes de investigaciones o artículos de trascendencia respecto a las implicancias negativas del ruido en Uruguay o Montevideo. Si bien se conoce la existencia de la Ley N° 17852 (Iglesias, 2021), no se pudo acceder a mediciones actuales en la ciudad de Montevideo debido a los criterios de exclusión utilizados, dejando afuera información de fácil acceso anterior a 2016. De esta forma se toma como referencia lo descrito en la página oficial de la IMM, donde se estipula la consideración de ruidos molestos para el día a aquellos que superen los 45 dB y 39 dB

para la noche (Intendencia Municipal de Montevideo [IMM], 2014). Para ambos casos, las mediciones se vieron por encima de las franjas impuestas. Esto no resulta extraño, Geramitcioski et al. (2020) concluyeron mediante los resultados de su investigación que los valores obtenidos se encontraron superando los niveles descritos por la ley de Macedonia, lo que lleva a preguntarse ¿cuáles son los pasos a seguir?, ¿qué consideraciones se pueden tener en cuenta para este tipo de casos? y principalmente ¿está bien regulada la contaminación sonora?

Tan (2021) concluye que el escenario de la contaminación sonora es inevitable por el estilo de vida urbano al que estamos acostumbrados. Sin embargo, una de las consideraciones que surgen es la implementación de silenciadores y reductores de ruido en vehículos, por más que esto sea una solución parcial. Oroke et al. (2020) también incentiva el uso de vehículos eléctricos, así como monitoreos constantes. Ante esto Oyati & Stephen (2017) reconocen que se debería desarrollar y empoderar agencias de control y monitoreo del ruido para poder regular de mejor manera el impacto y mitigar los efectos que la polución sonora termina teniendo sobre el ser humano.

En referencia a las investigaciones de Geramitcioski et al. (2020) y Basu et al. (2021) que tomaron como variable la actual pandemia para concluir su estrecha relación con el descenso en los niveles de ruido en las ciudades evaluadas, se destaca que como sociedad podemos organizarnos de cierta manera dejando de lado prácticas que fomentan altos niveles de ruido. Asimismo, las medidas tomadas para reducir aglomeraciones pueden ser aplicadas para fomentar ciertos lineamientos y políticas en búsqueda de acortar la contaminación. Estos estudios también muestran el valor del monitoreo del ruido en ciudades para poder contrastar evidencias y llegar a estas conclusiones.

Alejando la problemática de las soluciones externas, un nivel de conciencia respecto a la temática sería beneficioso. Oroke et al. (2020) propone el uso de

protecciones auditivas como también es descrito por Raja et al. (2019). Esto se ve beneficioso ya que como se constata en la investigación realizada por Murad et al. (2016) el grupo de mayor exposición al ambiente demostró peores niveles de audición. Sin embargo, esta conciencia debe llegar mediante las áreas de conocimiento y el personal de salud capacitado mediante campañas de concientización (Raja et al.,2019), destacando el rol del fonoaudiólogo desde su lugar en consultas que promuevan el autocuidado, acompañando al paciente con monitoreos de su salud auditiva (ASHA, s.f).

Según lo analizado anteriormente y a modo de cierre se considera fundamental tener en cuenta que la realización del mapa sonoro preliminar no puede ser tomada como información oficial ya que el método utilizado fue el estático, tomando como referencia solo un punto de la ciudad de Montevideo. Además, no se llevó un método de calibración certificado en el uso del sonómetro.

Conclusión

Se concluye que la contaminación sonora es un tema complejo y transversal a todos los ciudadanos del mundo. Ha quedado demostrado que excede de los controles debido a que es un problema ambiental basado en las propias actividades que ejercemos diariamente en sociedad y bajo un constructo evolutivo en el que el urbanismo se extiende cada vez más.

Aunque las posibilidades de controlar la contaminación sonora escapan de nuestras manos, se destacan los esfuerzos por regular. Si bien es inevitable erradicarla por completo, pueden existir medidas para mitigar las consecuencias ambientales.

Nadie está exento a los problemas auditivos y no auditivos que puede provocar este tipo de polución, trayendo mayores consecuencias conforme evolucionamos de

forma urbana. Sumado al hecho de la falta de conciencia y autocuidado respecto a la problemática.

Se considera que las estrategias de prevención deberían coexistir en función de: una regulación pertinente y actualizada respecto a la emisión del ruido ambiental, la concientización sobre medidas preventivas para poder tomar los recaudos pertinentes y el desarrollo de programas de análisis continuo de las condiciones sonoras de diferentes zonas y localidades.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., De Armas, J., & Rivero, L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*. Vol.39. No.3. 640-649. Disponible en:
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/344>
- Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (ASHA). (s.f). Audiologist Roles and Responsibilities. Recuperado el 11 de junio de 2021 de:
<https://www.asha.org/students/audiologist-roles-and-responsibilities/>
- Basu, B., Murphy, E., Mölter, A., Basu, A., Sannigrahi, S., Belmonte, M., & Pilla, F. (2021). Effect of COVID-19 on noise pollution change in Dublin, Ireland. *Sustainable Cities and Society*. Vol.65. 1-39.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102597>.
- Bressane, A., Mochizuki, P., Caram, R., & Frutuoso, J. (2016). Sistema de apoio à avaliação de impactos da poluição sonora sobre a saúde pública. *Cad. Saúde Pública*. Vol.32. No.5. 1-10 <https://doi.org/10.1590/0102-311X00021215>
- Charan, P. (2017). An assessment of environmental noise pollution in Bikaner city of western Rajasthan, India. *International Journal of Life Sciences and Technology*. Vol.10. No.3. 33-37
- Domínguez, A. (2014). Vivir con ruido en la Ciudad de México. El proceso de adaptación a los entornos acústicamente hostiles. *Estudios Demográficos y Urbanos*. Vol.29. No. 1. 89-112.
- FIAPAS (Jáudenes, C. & Patiño, I). (2013). Manual Básico de Formación Especializada sobre Discapacidad Auditiva (5ª ed.). Madrid, Confederación Española de Familias de Personas Sordas, FIAPAS.

- García, María., Torres, M., Torres, A., Alfonso, E., & Cruz, F. (2017). Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. Vol 21. No.5. 584-591. Recuperado el 12 de junio de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000500004&lng=es&tlng=es
- Geramitcioski, T., Mijakovski, V., & Mitrevski, V. (2020). Environmental Noise Pollution in the UNESCO City of Ohrid. *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering*. Vol.13. No.1. 139-142. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=a9h&AN=142582407&lang=es&site=eds-live>
- González, Y. & Fernández, Y. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. Vol.52. No. 3. 402-410.
- Hernández, O., Hernández, G. & López, E. (2019). Ruido y salud. *Revista Cubana de Medicina Militar*. Vol. 48. No. 4. 929-939.
- Iglesias, G. (2021). Análisis de la Ley n. 17.825 sobre contaminación acústica. *Revista de la Facultad de Derecho*. Vol.50. No. 101. 1-27
- Intendencia Municipal de Montevideo. (2014). Ruidos Molestos. <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ciudad-y-convivencia/ruidos-molestos>
- Isma, Y., Muhammad, S., Abdul G. & Shahid, M. (2017). Spatial Patterns of Noise Pollution and Its Effects in Lahore City. Hamburgo, Alemania. Anchor Academic Publishing.

- Juárez, J., Moreno, M., & Torres, M. (2018). Seguimiento colaborativo del ruido ambiental utilizando dispositivos móviles y sistemas de información geográfica. *Revista Cartográfica. Vol.96. No. 1. 65-92*
<https://doi.org/10.35424/rcarto.i96.188>
- Kalawapudi, K., Singh, T., Vijay, R., Goyal, N., & Kumar, R. (2021). Effects of COVID-19 pandemic on festival celebrations and noise pollution levels. *Noise Mapping. Vol.8. No.1. 89-93.* <https://doi.org/10.1515/noise-2021-0006>
- Manrique, M., & Marco, J. (2014). Audiología. Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial 2014. España.
- Mendoza, D., Cruz, M., Carpio, P. & Jackson, E. (2015). Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, San Martín. *Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Vol. 3. No.1. 33-47.*
- Mousavi, S., Amiri, Z., Darvishi, P., Mahmoudi A., Salari, N., Nayeri, D. (2020). Investigation of Knowledge, Attitude, and Practice of People in Kermanshah, Iran, toward the Effects of Traffic Noise Pollution on Human Health. *Arch Hyg Sci. Vol. 9. No. 4. 246-255.* <http://jhygiene.muq.ac.ir/article-1-448-en.html>
- Murad, R., Qadir, M., Azmi, A., & Hani, O. (2016). Effect of Noise Pollution on hearing of Rickshaw Drivers Karachi. *Isra Medical Journal. Vol.8. No.4. 233-236*
- Nogueira, D. (2018). Avaliação do mapa sonoro de tráfego vehicular no município de Natal. [Tesis Doctoral]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Río Grande del Norte, Brasil.

- Organización Mundial de la Salud (s.f). Noise Data and Statistics. Recuperado el 6 de junio de 2021 en <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/data-and-statistics>
- Oroke, A., Sarihan, E., Ogbuene, E., & Ani, C. (2020). Assessment of Noise Pollution Level in Abakaliki Metropolis, Ebonyi State Nigeria. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*. Vol. 15. No.1. 75-83.
<https://www.jstor.org/stable/26868296>
- Oyati, E. & Stephen, A. (2017). Assessment of Environmental Effects of Noise Pollution in Auchi, Nigeria. *Aplied Science Report*. Vol.18. No.3. 302-3011
- Prevención, Vigilancia y Corrección de la contaminación acústica. Registro Nacional de Leyes y Decretos, Ley N° 17852, 24/12/2004, 1327. (Uruguay)
<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17852-2004#:~:text=%2D%20Esta%20ley%20tiene%20por%20objeto,contra%20la%20exposici%C3%B3n%20al%20ruido.>
- Quiroz, L., Hernández, L.J., Gutiérrez, J.C., Rico, V.A., Rugeles, C. & Medina, K. (2013). Efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en escolares, en una localidad de Bogotá. *Revista Salud Pública*. Vol 15. No.1. 116-128.
- RAE (s.f). Contaminación Sonora. En Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. Recuperado el 27 de mayo de 2021 en <https://dpej.rae.es/lema/contaminaci%C3%B3n-ac%C3%BAstica>
- RAE (s.f). Ruido. En Diccionario de la lengua española. Recuperado el 27 de mayo de 2021 en <https://dle.rae.es/ruido>

RAE (s.f). Sonido. En Diccionario de la lengua española. Recuperado el 27 de mayo de 2021 en <https://dle.rae.es/sonido>

Raja, R., Rajasekaran, V., & Sriraman, G. (2019). Non-auditory Effects of Noise Pollution on Health: A Perspective. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* Vol.71. No.2. 1500-1501 doi: 10.1007/s12070-019-01708-9

Ripoll, A. (2020). Mapa Sonoro del Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia. [Tesis de grado]. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

Rodríguez, I., Valdés, L. T., Hernández, X., Ancheta, H. & Acosta, T. (2018). El ruido y la salud en la Escuela latinoamericana de Medicina como universidad saludable. *Panorama Cuba y Salud.* Vol. 13. No. Especial 2018. 488-491.

Salesa, E., Perelló, E., & Bonavida, A. (2013). *Tratado de Audiología.* Barcelona, España. Elsevier.

Tan, Danh. (2021). The effects of noise pollution on the citizens in Ho Chi Minh City. *E3S Web of Conferences.* Vol.234. No.71. 1-4.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400071>

Vega, Y., Torres, A., & del Campo, M. (2017). Análisis del Rol del Fonoaudiólogo(a) en el Sector Salud en Chile. *Ciencia & trabajo.* Vol. 19. No.59. 76-80.