

Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano.

Noise pollution and its effects in relation to environmental quality in urban space.

César Augusto Chávez Orozco¹ y Francisco Jalomo Aguirre²

Fecha de Recepción: 14/06/2023

Fecha de aprobación: 09/08/2023

Resumen

El presente artículo explora el concepto de calidad ambiental del espacio urbano, afectada por la contaminación acústica, todo en relación con la importancia que reviste el estudio de dicha temática. Así, para el presente texto se revisaron diversos documentos sobre el tema, relacionados con la contaminación acústica urbana y como afectan a la calidad del espacio urbano, bajo la discusión fundada en que el crecimiento de los espacios urbanos y sus medios de comunicación y transporte, su mala planificación y gestión desarticulada, están transformándolas de sitios de reposo o descanso, ha espacios urbanos enfermos, caóticos e insustentables. Así, este trabajo permite concluir que particularmente la contaminación acústica influye en la calidad ambiental de los espacios urbanos, provocando efectos negativos tanto en lo físico, mental, individual y social en la salud de la población, deteriorando significativamente la calidad de vida y por tanto el bienestar de quienes ahí habitan, a la vez que ocasiona desequilibrios en los ecosistemas urbanos. Por todo ello este trabajo pone en evidencia la urgencia por estudiar la contaminación acústica en su relación con los efectos en la calidad ambiental de los espacios urbanos, para establecer en estudios futuros el manejo de aquellos elementos e indicadores que permitan enfrentar el problema.

¹ Docente de la Universidad Central del Ecuador. Estudiante del Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad, Universidad de Guadalajara. Correo cachavezo@uce.edu.ec.

² Docente y profesor investigador de la Universidad de Guadalajara. Correo francisco.jalomo@academicos.udg.mx.

Palabras clave: Ruido; Calidad ambiental; Contaminación acústica; Espacio urbano.

Summary

This article explores the concept of environmental quality of urban space, affected by noise pollution, all in relation to the importance of the study of this theme. Thus, for this text, various documents on the subject were reviewed, related to urban noise pollution and how they affect the quality of urban space, under the discussion based on the fact that the growth of urban spaces and their means of communication and transportation, their poor planning and disjointed management are transforming them from places of rest or rest, into sick, chaotic and unsustainable urban spaces. Thus, this work allows us to conclude that noise pollution particularly influences the environmental quality of urban spaces, causing negative effects in the physical, mental, individual and social health of the population, significantly deteriorating the quality of life and therefore the well-being of those who live there, while causing imbalances in urban ecosystems. For all these reasons, this work highlights the urgency to study noise pollution in its relationship with the effects on the environmental quality of urban spaces, to establish in future studies the management of those elements and indicators that allow facing the problem.

Key words: Noise; Environmental quality; Noise pollution; Urban space.

Introducción

La contaminación acústica es uno de los factores característicos de los espacios urbanos, que ha sido consecuente con el crecimiento de las actividades económicas que, en gran parte con el modelo de industrialización, permitió su crecimiento exponencial y acelerado (Fernández, 2000), al que se suma hoy toda actividad de prestación de servicios como bares, antros, discotecas, auditorios y otros similares.

Lo importante de ello no es la presencia solamente de mayor contaminación acústica, sino la peligrosidad para la salud de los seres vivos que están expuestos y la consecuente degradación ambiental y de la calidad de vida.

Así, en niveles excesivos, la contaminación acústica daña la salud, particularmente la humana, causando malestar general, problemas fisiológicos y psicológicos, perturbación del sueño, lesiones auditivas, ansiedad, estrés, irritabilidad (Guijarro, 2016 y Martínez, 2015). Y en un nivel social, causa interferencias en la comunicación y en las actividades cotidianas como ir a la escuela, estar en el trabajo, en casa o durante el tiempo libre, además reduce el rendimiento y genera cambios y respuestas bruscas en el comportamiento social (Guijarro, 2016). También incide en el precio de las viviendas, en la percepción humana mediante el sentido del oído, que ha generado a su vez falta de confort ambiental (García, 2003).

Tal y como se verá, la contaminación acústica es uno de los problemas ambientales más urgentes por estudiar en las ciudades en el mundo, sobre todo de forma interdisciplinar ya que se manifiesta con una naturaleza compleja y multidimensional, haciendo que su tratamiento sea un reto para la comunidad científica que debe poner atención en la búsqueda de soluciones, mitigaciones, adaptaciones y prevenciones bajo aspectos filosóficos, políticos, sociológicos, pedagógicos, culturales, entre otros, todo ello en relación con sus causas y efectos. Pues muchos de estos casos han quedado ausentes en los estudios urbanos.

Los abordajes como el de García (2003) muestran la relevancia de considerar la contaminación acústica como atención fundamental en los espacios urbanos, debiendo tomarse en cuenta dentro de su diseño, planeación y gestión.

Uno de los principales asuntos identificados al respecto, es que los estudios sobre contaminación acústica urbana aún son escasos a nivel mundial, con particular énfasis en Latinoamérica: Argentina, Colombia, Ecuador, Perú, México y Uruguay. Siendo evidente la importancia respecto de la

preocupación por el control y estudio de los niveles de intensidad sonora en relación con la contaminación acústica en los espacios urbanos, como generadores de políticas públicas restrictivas y permisivas, según sea el caso, que se basen en la identificación de áreas altamente contaminadas por este factor, elaborando bases de datos y mapas al respecto, todo lo cual permitirá configurar una base de datos para enfrentar las necesidades en un planteamiento urbano.

Por ello este trabajo divide su abordaje en cuatro apartados, donde se lleva al lector a través del espacio urbano en relación con la contaminación acústica, para comprender su vinculación con la calidad ambiental, señalando los escasos estudios que a la fecha abordan el fenómeno, y rematar con unas breves conclusiones.

Dichas secciones permiten alcanzar el objetivo que es estudiar la literatura que existe sobre la contaminación acústica en relación con la calidad ambiental del espacio urbano, como se verá a continuación.

Contaminación acústica en el espacio urbano

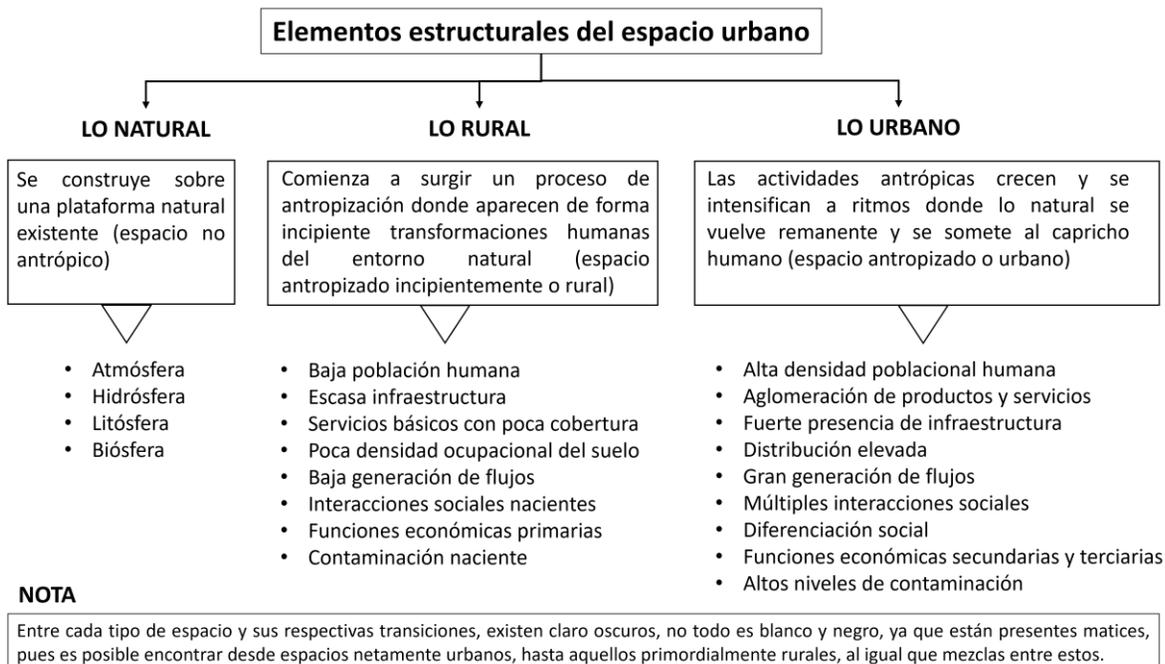
El espacio urbano es el resultado de un complejo proceso de urbanización que ha significado la transformación progresiva del ámbito que constituye a la ciudad, pero más que un producto y un proceso constante, es el escenario principal de la acción humana, donde comienzan a concentrarse los problemas de contaminación que hoy caracterizan a las sociedades contemporáneas (Fernández, 2000).

Este es llamado por algunos como ambiente urbano, mismo que puede ser clasificado según el área donde se localiza y la zona definida como tal por criterios numéricos, morfológicos, paisajísticos, funcionales o de servicios, que tiene características específicas como densidad poblacional alta, concentración de habitantes, de equipamiento, de infraestructura y de servicios, por ende, también aglutina empleos, especialmente en los sectores secundario y terciario (Córdova, 2015), pues las actividades primarias sobre todo son características del opuesto, llamado espacio o ambiente rural.

Lo urbano es el medio de vida cotidiana de la población de las ciudades, que constituye un sistema muy complejo y altamente vulnerable, donde la degradación está asociada al rápido proceso de urbanización, que poco considera los aspectos ecológicos del entorno, generando una tensión urbana que tiene como consecuencia la pérdida de la calidad de vida ante el crecimiento y concentración de diversos contaminantes, productos de las actividades que ahí se desarrollan, como por ejemplo la movilidad a través de centenas de vehículos que funcionan con combustibles fósiles, emitiendo toneladas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), además de contaminación acústica tanto en el día, como en la noche.

Para Jalomo (2017), el espacio urbano, expresado como ambiente urbano, es aquella porción de espacio caracterizada primordialmente por elementos no antrópicos, antrópicos, bióticos y abióticos que muestran cierta unidad y continuidad fisonómica, morfológica y funcional, que preferentemente está provista con servicios públicos básicos, y donde se concentran actividades secundarias y terciarias del mercado.

Figura 1. Elementos y estructura del espacio urbano



Fuente: Elaboración propia con base en Borderías, 2006 y Pérez, 2019.

Según Borderías (2006) y Pérez (2019), el espacio urbano se configura a través de los elementos propios del medio natural, que el ser humano modifica, donde la calidad de estos elementos influye sobre el entorno habitable, según la escala subjetiva de valores de los habitantes de cada área determinada, de su cultura y de su nivel de vida, manteniendo ahí ciertas condiciones y elementos naturales, a los que superpone aspectos netamente antrópicos, como trabajo, seguridad, condiciones de vida, infraestructura, aglomeraciones, confort, etcétera (figura 1).

En razón de ello, dichos elementos pueden ser a su vez los factores determinantes del punto de equilibrio del bienestar y de la calidad de vida, entre los que destacan los factores naturales como la calidad del agua y del aire, que influyen en el bienestar del ambiente, según suceden alteraciones al ser utilizados como elementos por la ciudad, lo que obliga a una búsqueda permanente por el reequilibrio de los ciclos naturales, que están en constante tensión con los intereses sociales, culturales y económicos, siendo muchas veces este último el gran ganador, a través de su principal actor en escena, el mercado/capitalista.

El desarrollo y la dinámica de las ciudades, principal referente del espacio urbano, acelerado a partir de la revolución industrial y aparejado al incremento de actividades comerciales y recreativas, ha generado problemas ambientales como la contaminación del agua, del suelo, del aire, la flora, la fauna, generación de desechos, ruido y vibraciones, consumo de energía y otros problemas, acentuando el deterioro del ambiente (Fernández, 2000), lo que ha despertado el interés de la sociedad civil que está presionando a los gobiernos para generar políticas y programas públicos que permita atender dichos fenómenos.

La contaminación acústica es uno de esos sucesos que hoy paulatinamente a tomado el interés de sociedad, gobierno y empresas, pues la presencia en el ambiente de ruidos o sonidos indeseados, vibraciones, y una sensación auditiva desagradable o molesta, cualquiera que sea la fuente emisora que

los origine, implica molestia, riesgo o daño para las personas y otros seres vivos que estén expuestos a niveles elevados, todo lo cual afecta el desarrollo de sus actividades y causa efectos negativos (Martínez, 2015), tanto psicológicos, como fisiológicos (Guijarro, 2016).

En otros tiempos, la presencia acústica tuvo una valoración positiva, como algo consustancial a las sociedades modernas y dinámicas, como algo asociado a las fábricas y estas al progreso y al desarrollo, lo que provocó que no ocupara los primeros lugares en las denuncias sociales, aunque actualmente, esta concepción se ha superado y se ha incrementado su consideración como factor negativo, dando lugar a su conceptualización como contaminación acústica (García, 2003).

Ello ha generado la aparición de múltiples políticas y leyes para combatirla (García, 2003) y regularla, en razón de los efectos adversos que se han estado detectando en las últimas décadas, donde sus altos niveles traen aparejada la degradación de la salud de individuos y poblaciones que habitan un cierto lugar expuesto a dicho contaminante.

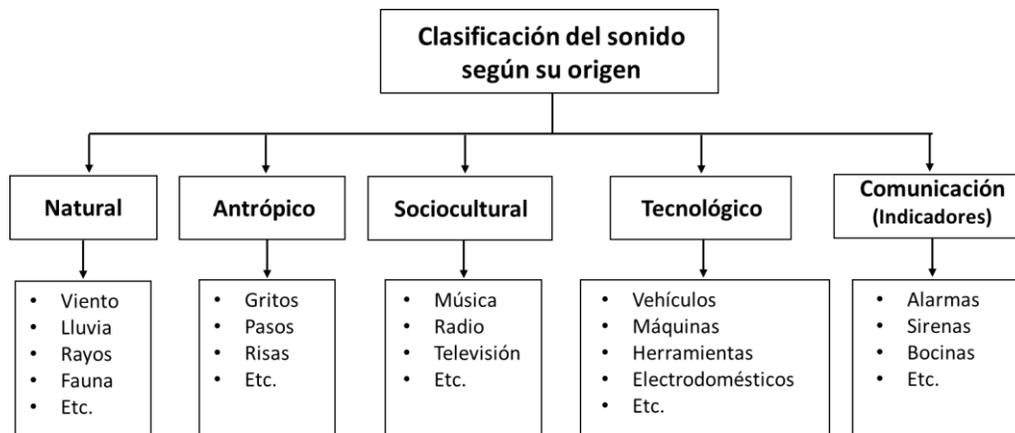
Dicha contaminación, se origina por la presencia en el ambiente de sonidos, que particularmente puede ser desagradable y molesto, y en ciertos niveles puede ser potencialmente nocivos para el aparato auditivo y el bienestar síquico, con lo que se altera la pureza o condición normal tanto de cosas, sujetos, como del ambiente.

En su aspecto físico, todo ruido siempre parte de un sonido, y son las circunstancias subjetivas del ser humano y objetivas de las ciencias médicas, las que determinan su clasificación negativa y, por tanto, las que establecen lo que es contaminación acústica (Amable, 2017).

Según Sbarato, Sbarato, & Ortega (2007), en el espacio urbano es posible distinguir diferentes clases de sonidos, que van desde los naturales, hasta los de comunicación (figura 2). En todos los casos, forman parte del paisaje sonoro y por lo generar se asocian a la armonía y lo agradable, que es distinto del ruido que, por su composición en frecuencias, su intensidad, su variación temporal, su cadencia y ritmo, se

clasifica en continuo, transitorio, intermitente, fluctuante e impulsivo, pero que en cualquiera de los casos se vuelve causa de efectos negativos en la salud de los organismos vivos, sean estos plantas o animales.

Figura 2: Clasificación del sonido según su origen



FUENTE: Elaboración propia basado en (Sbarato, Sbarato, & Ortega, 2007).

En tanto lo anterior los espacios urbanos son contenedores de sonidos, que pueden según sus circunstancias convertirse en ruido y luego en contaminación acústica, al rebasar ciertos niveles medidos en decibeles, que puede ser referida en ciertos estudios como ruido residencial, urbano, comunal o doméstico (Reyes, 2019), al que se suma el ruido característico del vecindario que proviene de locales, tales como restaurantes, cafeterías, discotecas; música en vivo o grabada; competencias deportivas tales como deportes motorizados; áreas de juegos, estacionamientos que se mezclan con el ruido de animales domésticos.

El fenómeno de la contaminación acústica precisa de un enfoque sicosocial, ya que el ruido constituye un subproducto del modo de vida actual, deteriora la calidad de vida de la sociedad y el bienestar de las personas, y los efectos que ocasiona, fisiológicos, psicológicos y sociales, se encuentran también

mediatizados por las características del contexto donde es percibido y por las características de la persona que lo recibe (Herranz, 2017).

De acuerdo con Romo (2013), entre otras, las causas que motivan la contaminación acústica son múltiples, siendo las más significativas las siguientes:

- La falta de planeamiento urbanístico adecuado,
- Planeamiento inadecuado en el trazado de las vías,
- Falta de aislamiento acústico en los elementos de un edificio,
- Aislamiento acústico inadecuado en locales generadores de ruido, resultando en la transmisión de niveles excesivos al exterior,
- Falta de normalización de los niveles máximos de emisión sonora en las distintas zonas,
- Proximidad de los aeropuertos a las zonas o núcleos urbanos,
- Localización inadecuada de establecimientos de prestación de bienes o servicios,
- Aspectos culturales mal socializados y,
- Falta de educación y cultura ciudadana.

Las fuentes generadoras de contaminación acústica pueden dividirse entre aquellas que por sus altos niveles pueden dañar el órgano auditivo, tales como las originadas por la industria y el transporte motorizado, principalmente los automóviles, las motocicletas, el tránsito ferroviario y el aéreo, como por otras que con niveles más bajos pueden molestar y/o afectar la salud sicosomática del individuo, provocado sobre todo por el tráfico urbano y las aglomeraciones humanas (Romo, 2013).

A dichas, autores como Berglund (1999) y German, (2006) suman las construcciones, las obras públicas y el ruido propio de los vecindarios o ruido comunitario, así como los conciertos de música, discotecas o fiestas y celebraciones de muy diversa naturaleza generan altos valores de exposición sonora, que deben ser considerados como un serio motivo de reflexión sobre los efectos que pueden

producir sobre algunos sectores de la población, fundamentalmente en los jóvenes, a los que parece encantarles la permanencia en ambientes ruidosos (García, 2015) sin meditar sobre los daños que se están ocasionando.

En suma, las tan variadas fuentes crecen constantemente en el espacio urbano, causando efectos adversos, tanto directos como acumulativos sobre la salud, la economía y los ecosistemas/urbanos, por lo que paralelamente, crecen también las quejas y la cantidad de las personas afectadas.

Aunque se ha considerado como un aspecto secundario o epifenómeno, su importancia debe valorarse de manera integral, desde el dominio de las políticas públicas a los aspectos técnicos, culturales, regulatorios, urbanísticos y principalmente de salud, pues ningún individuo vivo debería de estar expuesto a niveles de ruido que amenacen su salud y calidad de vida (Trovamala, 2019), donde se esté degradando la calidad de su entorno, como se abordará en adelante.

Degradación de la calidad ambiental del espacio urbano por contaminación acústica

Para comprender lo que es la calidad ambiental urbana y como la contaminación acústica lo afecta de forma negativa, es necesario entender que ambiente, involucra todo el conjunto de elementos vivos y no vivos, creados o no por el ser humano, que conviven en un espacio y tiempo determinados, que interactúan entre sí (Jalomo, 2017). Así, el ambiente tiene escalas, que pueden abarcar desde el propio cuerpo humano, el hogar, el barrio, el municipio, la ciudad, el Estado nacional, la región, el continente y el planeta Tierra.

Por tanto, la variable ambiental está inserta directa e indirectamente en el espacio urbano como nivel de análisis, y por tanto en toda función de gestión institucional que se desarrolla en esos espacios, llámese este barrio, colonia o ciudad.

Por tanto, la calidad ambiental urbana expresa las condiciones y los requisitos básicos que éste espacio tiene, que permite establecer condiciones y requisitos para su normal desarrollo, de modo que los

componentes y factores ambientales que lo constituyen puedan interactuar de forma armónica, sin sufrir alteraciones que afecten su salud, funcionamiento, estructura y parámetros básicos de existencia.

Cuando se trata de espacios urbanos, este es un concepto que está relacionado con el bienestar de la población que ahí habita, así como con la contaminación del aire, agua, suelo y todas aquellas alteraciones físicas, químicas y biológicas que se pueden sufrir por las dinámicas que ahí se desarrollan.

En el ámbito urbano, la calidad ambiental puede ser entendida como la interacción que incide favorable o desfavorablemente en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, y está asociada con factores como la disponibilidad de espacio público, la calidad y cantidad de áreas verdes, la contaminación ambiental, la calidad de la vivienda, los servicios públicos domiciliarios, la movilidad, el transporte público, la alimentación, el ingreso económico, el empleo, entre otros. Por lo que se puede hablar de calidad ambiental urbana en lo particular, donde se genera una imagen de ciudad, percibida y valorada socialmente en función de la salud y el bienestar colectivo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

La calidad ambiental urbana se mide con base en Índices de Calidad Ambiental (ICA) compuestos por el estatus que guardan varios factores como el agua, el aire, el uso del suelo, la vegetación, la fauna, la cantidad de población, las actividades económicas, la infraestructura, los servicios, el equipamiento, la estructura urbana, entre otros, que sirven para informar al público y a los agentes con capacidad de decisión, acerca de las estrategias necesarias para mejorar el bienestar de la población (Celemín, 2015) y la calidad de vida urbana.

Su importancia yace, en la creciente demanda de información ambiental de sectores sociales interesados por estos aspectos del desarrollo y el bienestar, siendo la limitante en la elaboración de estos índices, la accesibilidad, disponibilidad y fiabilidad de los datos, principalmente aquellos presentados con mayor nivel de desagregación (Celemín, 2015).

La calidad ambiental urbana es uno de los componentes de la calidad de vida, y uno de los indicadores lo constituye la contaminación acústica, donde este último, depende del grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, que permita garantizar la comodidad, salud y bienestar de aquellas partes del cuerpo, como la audición y el sistema nervioso, que puedan verse afectadas por el ruido presente en su entorno: transporte, equipo, actividad y vecindario.

Con dichos indicadores se pueden construir índices, llamados acústico, que muestran la magnitud física para describir la contaminación acústica, que tiene relación con los efectos nocivos producidos por ésta en un espacio o lugar determinado, como es el caso de algunos usados internacionalmente (Unión Europea, Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, 2002), que están presentes en la legislación de los diferentes países analizados en la tabla 1, siendo algunos de ellos los siguientes:

- Índice de ruido día (Ld). - Es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- Índice de ruido tarde (Le). - Es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- Índice de ruido noche (Ln). - Es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- Índice de ruido día-tarde-noche (Lden). - Es el índice de ruido asociado a la molestia global, y se compone de los tres índices anteriores.

Para el caso de la calidad ambiental por contaminación acústica, la Organización Mundial de la Salud, determina para exteriores con molestia grave en el día y al anochecer, un límite de presión sonora

equivalente de 55 dB(A), y para molestia moderada en el día y al anochecer, el valor de 50 dB(A) (Berglund, 1999).

Metodología.

Para el presente documento, se revisaron tres tipos de información: primeramente se revisó la legislación de 11 países latinoamericanos para ver los indicadores de calidad acústica establecidos considerando únicamente el uso de suelo residencial, en segundo lugar, se revisaron investigaciones realizadas en Latinoamérica incluyendo España relacionados con niveles de contaminación acústica, para verificar si los mismos cumplen o no con los indicadores de calidad acústica establecidos en sus respectivos países; y, en tercer lugar, se revisó la base de datos de contaminación acústica de la Agencia Europea de Medio Ambiente, correspondiente al año 2017, específicamente generado por tráfico vehicular, que es la principal fuente de ruido ambiental.

Resultados.

De la revisión de la normativa legal sobre contaminación acústica, se aprecia que muchos países han generado normas para limitar los valores de presión sonora en el ambiente urbano (tabla 1).

Tabla 1: Valores límites permisibles en dB(A) para contaminación acústica.

País / año	Ley / Norma	Horario	Límites máximos permisibles dB(A)	Uso
OMS	Valores referenciales para día y noche.	Día (Ld) Noche (Ln)	55 50	

Argentina/2004	Ley No. 1.540	Control de la Contaminación Acústica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Diurno Nocturno	65 50	Zona II Residencial
Bolivia/1995	BO-RE-DS24176C	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica	06:00-22:00 22:00-06:00	68 65	Residencial
Brasil/2019	NBR 10151	Medición y evaluación de niveles de presión sonora en áreas habitadas – aplicación de uso general	Diurno Nocturno	55 50	Residencial
Chile/2012	Decreto 38	Norma de emisión de ruidos generados por	07:00-21:00 21:00-07:00	60 45	Zona II

		fuentes que indica.			
Colombia/2006	Resolución 0627 DEL 7 de abril de 2006	Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	Día Noche	65 50	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado
Ecuador/2015	Registro Oficial No. 387 del 4 de noviembre de 2015	Texto Unificado de Legislación Secundaria	07:01- 21:00 21:01- 07:00	55 45	Residencial
México/1994	Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	06:00- 22:00 22:00- 06:00	68 65	

Paraguay/1997	LEY N° 1.100/97	Prevención de la polución sonora	07:00- 20:00 20:00- 07:00	60 45	Residencial
Perú/2003	Decreto Supremo N° 085-2003- PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	Diurno Nocturno	65 50	Zona residencial
Uruguay/2004	Ley de Contaminación acústica 17852	Valores guía para prevenir la contaminación acústica	06:01- 22:00 22:01- 06:00	60 50	Residencial, incluyendo ruido de tráfico
Venezuela/1979	Decreto N° 370 de fecha 19 de noviembre de 1979	Reglamento N° 5 de la Ley Orgánica del Ambiente Relativo a Ruidos	07:00- 22:00 22:00- 07:00	65 50	Zonas residenciales

		Molestos y Nocivos			
--	--	-----------------------	--	--	--

FUENTE: Elaboración propia con base en: (Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2004); (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Bolivia, 1995); (Asociación Brasileña de Normas Técnicas, 2019); (Congreso Nacional de Chile, 2012); (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Colombia., 2006); (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015); (Secretaría de Gobernación México, 1995); (Congreso de la Nación Paraguaya, 1997); (Ministerio de Energía y Minas Perú, 2003); (Centro de Información Oficial de Uruguay, 2004); (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables Venezuela, 1979).

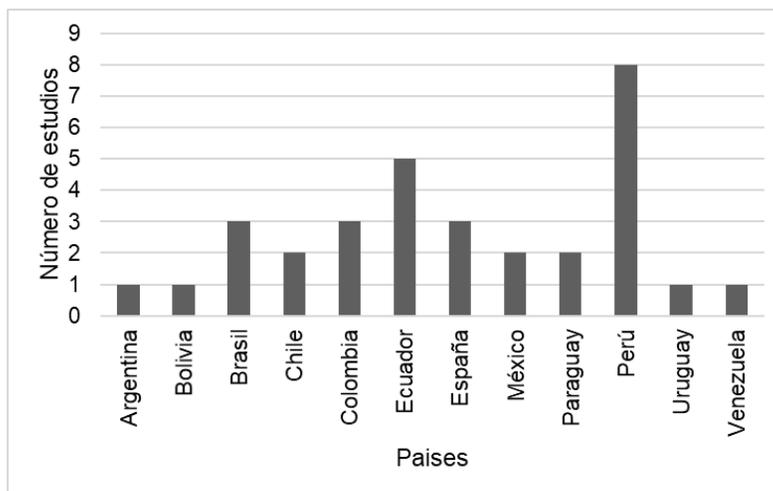
Como puede apreciarse, la mayoría de los países latinoamericanos tienen valores permisibles de ruido urbano para zonas residenciales, que fluctúa entre 55 y 68 dB(A) de límite de presión media ponderada para períodos diurnos, y valores entre 45 y 65 dB(A) para períodos nocturnos, donde algunos superan los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud, de molestia moderada en el día y al anochecer, con 50 dB(A). El 36% de las normas fueron expedidas anteriores a 1999, fecha en la que se promulgaron los índices de calidad acústica de la Organización Mundial de la Salud, únicamente Brasil y Ecuador coinciden en el índice de calidad acústica para día (55 dB(A)), mientras que Argentina, Brasil, Colombia, Perú, Uruguay y Venezuela coinciden en el índice de calidad acústica para noche (50 dB(A)); también se puede apreciar que Chile, Ecuador y Paraguay poseen un índice de calidad acústica para noche de 45 dB(A), valor inferior al establecido por la OMS.

Al igual que con otros contaminantes, la de tipo acústica, es necesario evaluarla no sólo para tomar la decisión de apoyar la planificación urbana, sino también para actuar como un puente que vincule a los

planificadores urbanos, los expertos ambientales y otras partes interesadas (Gurram, 2015) en el estudio de las ciudades.

Así, luego de una revisión literaria fue posible identificar un total de 32 estudios científicos relacionados con evaluación de la contaminación acústica en espacios urbanos, evidenciándose que sus resultados superaban los límites establecidos en las normativas internas, así como los límites de la Organización Mundial de la Salud (figura 3).

Figura 3: Estudios de contaminación acústica en ciudades.



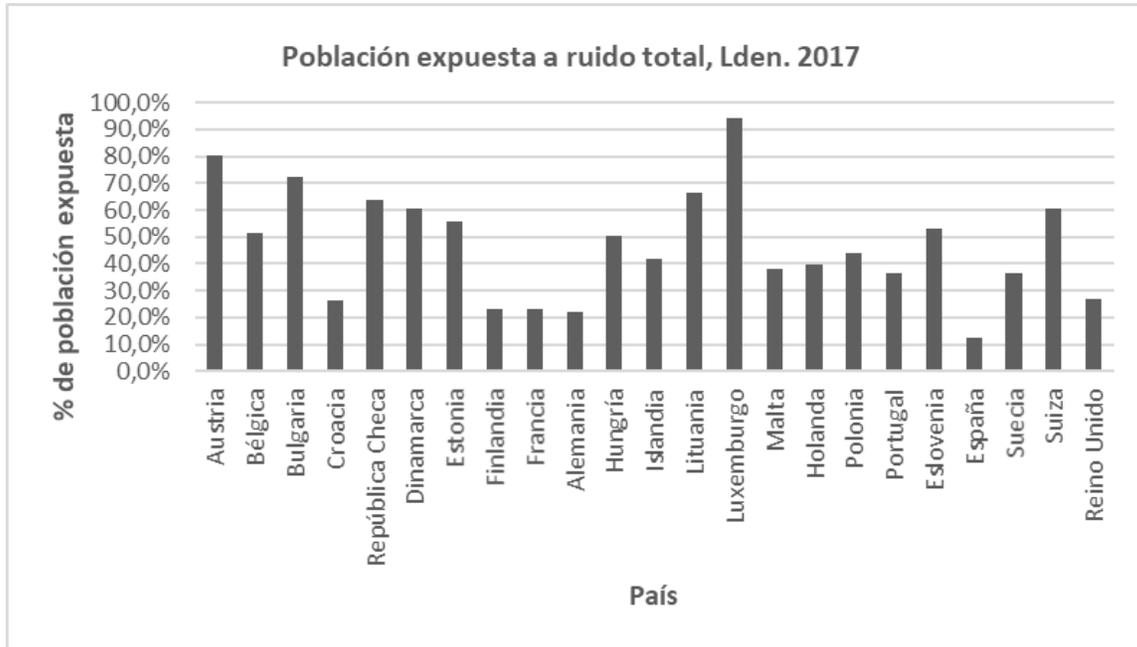
Fuente: Elaboración propia basado en: Percy & Cutipa (2021); Platzer M, Iñiguez C, Cevo E, & Ayala R (2007); González, Antonio, & Calle (2015); Moreno et al. (2016); Contreras et al. (2017); Villalobo, Contrera, Bodoira, Lunati, & Hinalaf (2018); Pinto & Moreno (2008); Simón, Morales, Guimaraes, & Fernández (2008); Flores Saldaña, Pirro Lozano, Ramírez, Cárdenas Seijas, & Vargas Espinoza (2017); Zamorano-González, Peña-Cárdenas, Velázquez-Narváez, Vargas-Martínez, & Parra-Sierra (2019); Delgadillo Mendoza & Pérez Carpio (2018); López & López (2018); Osejos Merino (2015); Hernández-Ocampo, García-Matailo, Hernández-Ocampo, Chunchu Viñamagua, & Alvarado-Jaramillo (2018);

Moya, Mora, & Choez (2017); Martínez Suárez & Moreno Jiménez (2005); Quintero (2012); Fernández (2015); Municipalidad Provincial de Cusco (2016); Zannin, Diniz, & Calixto (2002); Barrigón-Morillas, Escobar, Vaquero, Méndez-Sierra, & Vílchez-Gómez (2005); Barrigón Morillas, Gómez Escobar, Méndez Sierra, Vílchez Gómez, & Trujillo Carmona (2002); Peñaloza Pineda, Flores Gutiérrez, & Hernández Alvarado (2016); Benítez et al. (2014); Lopez (2018); Silva Ramírez (2020); Bello Martinez (2009); Pacheco (2009); Reyes (2018); Román (2018); Orrego & Eduardo (2021); Moreno Cortez & Pérez Alarcón (2018).

Las diversas actividades que se desarrollan en el espacio urbano como el transporte público y privado, las actividades comerciales, industriales, recreativas e incluso las actividades del hogar generan niveles de ruido que superan los valores establecidos por la Organización Mundial de la Salud, lo que sin duda alguna debe ser analizado profundamente.

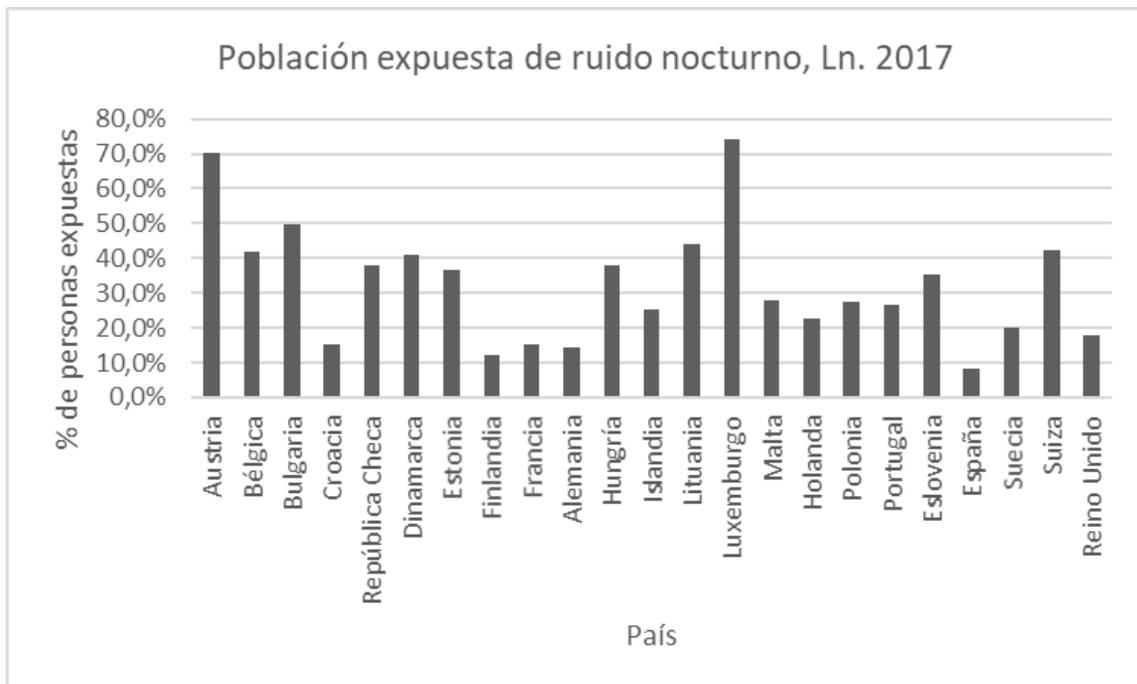
Del análisis de bases de datos de ruido ambiental, se utilizó la base de datos *Reportes data on noise exposure covered by Directive 2002/49/EC*, de la Agencia Europea de Medio Ambiente correspondiente al año 2017, para evidenciar la situación de contaminación acústica L_{den} y L_n , de algunos países europeos, en relación con el ruido generado por el transporte de vehículos (figuras 4 y 5), (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).

Figura 4: Población expuesta a ruido total (Lden) en ciudades europeas.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) (2017).

Figura 5: Población expuesta a ruido noche (Ln) en ciudades europeas.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) (2017).

Según un estudio realizado por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2020) de la Ciudad de México en los Estados Unidos Mexicanos, señala que aunque en regiones como Latinoamérica, los países ahí localizados han implementado leyes, reglamentos, normas y ordenanzas municipales, para la gestión y control de la contaminación acústica, las políticas públicas aún son carentes en la vinculación habitantes-entes públicos, generando una legislación más persecutoria, que muchas veces no es clara y oportuna para combatir el ruido. Pues el problema sigue creciente y no ha sido suficiente aplicadas sanciones y supuestos controles, ni expedir certificados de sonido tanto a fuentes móviles como fijas, pues las denuncias van en aumento.

Nichol (2009), considera que las políticas públicas y regulaciones al respecto, deben buscar un equilibrio entre contaminación acústica y calidad ambiental urbana, que impacte de forma positiva en la calidad de los organismos vivos y en la sustentabilidad de las ciudades, bajo estrategias de planificación y gestión eficiente del espacio urbano, bajo condiciones complejas y abstracta que varían continuamente sobre el paisaje urbano.

En este sentido, es necesario y urgente generar políticas públicas que regulen la contaminación acústica con base y participación social y, mejoras centradas en la implementación, que piensen a la ciudad como un organismo vivo, donde crecimiento no significa expansión caótica, y en donde el factor económico no sea el componente primordial en la toma de decisiones, sino la calidad de vida urbana y el bienestar de las poblaciones de flora y fauna que habita en dichos espacios.

Conclusiones

De lo abordado con anterioridad, es evidente que el efecto de la contaminación acústica en el ambiente urbano está íntimamente entrelazado, y que los estudios analizados, evidencian el incumplimiento de los

límites permitidos por los países, lo que se corrobora adicionalmente con información emitida por diversos medios de comunicación.

Es de hacer notar también que, en relación con los límites permisibles adoptados por los países, se evidencia que muchos de ellos superan los valores establecidos por la OMS. Lo que da clara muestra de una lapsa normatividad existente a nivel nacional en los países abordados, por lo que refiere a contaminación acústica en el espacio urbano.

En cuanto al Índice de Calidad Ambiental, se puede observar que los diferentes países cuyas legislaciones se analizaron, difieren entre ellos.

De la literatura existente que se estudió, es evidente la ausencia de estudios que hace enfaticen por la educación y cultura ambiental, que permita a las personas comprender que el ruido es dañino y, generarlo en niveles elevados les afecta a si mismos y a los demás, por lo que el fenómeno no solamente es técnico, sino social, por cuanto se trata de un problema de cultura y respeto entre los ciudadanos y aunque en apariencia es un mal silencioso, los costos en salud requieren la pronta implementación de políticas públicas y programas, basados en el pilar de la participación ciudadana con sus diferentes sectores, bajo un proceso informado, responsable y de corresponsabilidad entre actores.

Así, para hacer frente a la degradación ambiental por el ruido, se requieren estrategias coherentes, capaces de reconfigurar la relación socio-ecológica, que proponga soluciones prácticas y creativas, técnicamente adecuadas y políticamente realizables en el corto y mediano plazos, orientadas a reducir la exposición que, en el largo plazo, se enfoquen a reducir la emisión de energía acústica a gran escala. Esta nueva visión debe ser multifactorial e interdisciplinaria, entendiendo a la ciudad como un entramado complejo y sistémico, para lograr un progreso armónico colocando a los seres vivos en el centro del urbanismo y la planificación con miras a la sustentabilidad, donde se eviten los efectos nocivos que la exposición al ruido ambiental causa a la salud y al bienestar de los seres vivos, por lo que se deben generar programas extensivos de investigación, educación y legislación al respecto.

Las condiciones de heterogeneidad que se generan a través de la interrelación entre las variables ecológicas y socioeconómicas son difíciles de comprender, ya que muchas son subjetivas, sin embargo, se intenta combinar estas variables a través de procedimientos estándar de generación de índices para que puedan usarse como una herramienta de ayuda en medidas de planificación urbana. Bajo esta reflexión, es evidente que la calidad del ambiente urbano de las ciudades, está condicionado por factores objetivos y subjetivos, relacionados con la incidencia directa e indirecta de los diversos tipos de contaminación ambiental.

Particularmente el impacto que las áreas urbanas tienen en la civilización, el ambiente urbano tiene amplias reproducciones socioculturales, y la naturaleza compleja del entorno urbano, con su gran cantidad de problemas, requiere un enfoque integrado tanto en la investigación como en las políticas para comprender realmente los procesos que están ocurriendo, siendo necesario combinar diferentes enfoques disciplinarios para construir una base de conocimientos integral para ciertos problemas ambientales, donde una sección debe estar identificada por el estudio de la contaminación acústica.

Bajo la revisión de la literatura está demostrada la relación entre contaminación acústica y calidad ambiental, siendo importante comprender los elementos complejos del ambiente, incorporando los aspectos sociales, éticos, culturales, políticos y económicos del espacio urbano. Y existe suficiente evidencia para vincular la exposición de las personas a la contaminación acústica presente en el ambiente, y los efectos físicos, psicológicos, sociales y económicos que produce, a tal punto que debe considerarse como un problema de salud pública, dentro de lo ambiental, y no únicamente como una causa de molestia, pues los efectos del ruido sobre las personas, depende de diversos factores como la edad o la manera de reaccionar a las interferencias sonoras.

Referencias

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2017). *Reported data on noise exposure covered by Directive 2002/49/EC*. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-on-noise-exposure-8>
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., & Acebo, F. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas.*, 3, 640-649. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme240317.pdf>.
- Asociación Brasileña de Normas Técnicas (2019). *Medición y evaluación de niveles de presión sonora en áreas habitadas – aplicación de uso general.* , Pub. L. No. 10151, 4.
- Asociación Brasileña de Normas Técnicas (2019). *Medición y evaluación de niveles de presión sonora en áreas habitadas – aplicación de uso general.* , Pub. L. No. 10151, 4.
- Barrigón-Morillas, J. M., Escobar, V. G., Vaquero, J. M., Méndez-Sierra, J. A., & Vílchez-Gómez, R. (2005). Measurement of Noise Pollution in Badajoz City , Spain. *Acta Acustica United With Acustica*, 91(March 2014), 1–6. [https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(02\)00030-0](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(02)00030-0)
- Barrigón Morillas, J. M., Gómez Escobar, V., Méndez Sierra, J. A., Vílchez Gómez, R., & Trujillo Carmona, J. (2002). An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain. *Applied Acoustics*, 63(10), 1061–1070. [https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(02\)00030-0](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(02)00030-0)
- Bello Martinez, W. (2009). Evaluación de los niveles de contaminación acústica del centro de la ciudad de Talca. *RIAT: Revista Interamericana de Medioambiente y Turismo*, 5(5), 1–10.
- Benítez, P., María, A., Martínez, T., Tamara, J., Acosta, T., & Nacional, U. (2014). área mixta , ubicada en el Distrito de Ciudad del Este. *XXII JORNADA JOVENES INVESTIGADORES*, 12.

Retrieved from file:///C:/Users/HP/Downloads/21_toppi_natalia.pdf

Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (1999). Guías para el ruido urbano. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 11(5), 13-24.

<https://doi.org/10.1108/09596119910272739>.

Borderías, M., & Martín, E. (2006). *Medio ambiente urbano* (Primera Ed; UNED, Ed.). Madrid.

Celemín, J. P., & Velázquez, G. Á. (2015). Elaboración y aplicación de un índice de calidad ambiental para la región del nordeste argentino, 2010. *Economía Sociedad y Territorio*, 123.

<https://doi.org/10.22136/est002015556>.

Contreras, A. S., Miranda, W. C., Delgado, J. L., C, M. E. O. D. E., Rondón, M. T., & Contreras, A. A. (2017). Estudio de distribución espacial de la contaminación acústica en la ciudad de Mérida,

Venezuela. *Revista Ecodiseño y Sostenibilidad*, 53. Retrieved from

<http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/534>

Centro de Información Oficial de Uruguay (2004). *Valores guía para prevenir la contaminación acústica*. , Pub. L. No. 17852, 6. República Oriental del Uruguay. Diario Oficial de Uruguay.

Congreso Nacional de Chile (2012). *Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica*. , Pub. L. No. Decreto 38 de 12 de junio de 2012, 9.

Congreso de la Nación Paraguaya (1997). *Ley N° 1.100/97 de prevención de la polución sonora*. , Pub. L. No. 1.100, 4.

Córdova B. G., & Romo A. M. de L. (2015). *Espacio urbano y actores sociales en la ciudad de Chihuahua ¿Mutua reconfiguración?* (Primera ed; Albricias Editorial, Ed.). Tijuana, Baja California, México: México.

Delgadillo Mendoza, M. C., & Pérez Carpio, J. E. (2018). Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, San Martín, 2015. *Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 3(2), 33–47. <https://doi.org/10.17162/rictd.v3i2.654>.

- Fernández, R. (2000). La ciudad verde. Teoría de la Gestión Ambiental Urbana. Centro de Investigación Ambiental. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Espacio Editorial, 31-52.
- Fernández, S. I. V. (2015). Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima. *Revista de Investigación Universitaria*, 4(1), 26–34. Retrieved from <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/664>
- Flores Saldaña, L. E., Pirro Lozano, M. M., Ramírez, F. B., Cárdenas Seijas, A. M., & Vargas Espinoza, J. L. (2017). Determinación de la contaminación acústica por vehículos motorizados en tres puntos estratégicos de Pucallpa, 2015. *Cultura Viva Amazónica*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.32911/as.2017.v10.n1.178>
- García, A. (2015). La exposición cotidiana al ruido ambiental. *Revista de Acústica*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.4067/S0718-48162007000200005>
- García S. B., & Garrido, F. (2003). *La contaminación acústica en nuestras ciudades Colección Estudios Sociales. Num. 12*, 254. Recuperado de www.estudios.lacaixa.es
- German G. M., & Santillán, A. (2006). Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. *Bitácora Urbano-Territorial*, 1(10), 39-52.
- González, A. R., Antonio, E., & Calle, D. (2015). Contaminación acústica de origen vehicular en la localidad de Chapinero (Bogotá, Colombia). *Gestión y Ambiente*, 18(1), 17–28. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/45331/51438>.
- Guijarro, J., Terán, I., & Valdéz, M. (2016). Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. *Ambiente y Desarrollo*, XX(38), 41-51. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.dcaf>.
- Gurram, M. K., Bulusu, L. D., & Kinthada, N. R. (2015). Urban Environmental Quality Assessment at Ward Level Using AHP Based GIS Multi-Criteria Modeling – A Study on Hyderabad City , India.

Asian Journal of Geoinformatics, 15(3), 17-29. Recuperado de <http://203.159.29.7/index.php/journal/article/viewFile/245/116>.

Hernández-Ocampo, R., García-Matailo, S., Hernández-Ocampo, F., Chunchu Viñamagua, G., & Alvarado-Jaramillo, V. (2018). El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador. *Revista Del Centro de Estudios y Desarrollo de La Amazonia*, 08, 9–14. Retrieved from <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/547/415>

Herranz P. K., & Garcia, I. (2017). Confort acústico frente a molestia por ruido: Diferentes casuísticas en un entorno urbano. *Tecni Acústica*, 8.

Jalomo, A. F., & Mariscal F. R. (2017). *Diccionario sobre desarrollo sustentable y derecho al medio ambiente: siglas, acrónimos y conceptos* (Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Ed.). Guadalajara, Jalisco, México: Unidad de Apoyo Editorial.

Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2004). *Ley N° 1.540 de Control de la Contaminación Acústica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*.

López, D., & López, . Steffanny. (2018). Resumen Keywords : Palabras clave : *Universidad Técnica Del Norte, Ibarra*, 9. Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7842>

Lopez, L. (2018). Análisis de los niveles sonoros y percepción de los pobladores de la avenida Cacique Lambaré, Paraguay. Universidad Nacional de Asunción.

Martínez Suárez, P., & Moreno Jiménez, A. (2005). El ruido ambiental urbano de Madrid: caracterización y evaluación cuantitativa de la población potencialmente afectable. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, (40), 153–180.

Martínez, J., & Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido* (Tercera Ed; Ecologistas en acción, Ed.). Recuperado de www.ecologistasenaccion.org.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Colombia (2006). *Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*. , Pub. L. No. Resolución 0627 de 7 de abril de 2006, 29.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Informe nacional de calidad ambiental urbana* (1st ed., Vol. 2; ASOCARS, Ed.). Retrieved from https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Boletines_de_Ozono/Informe_Nacional_de_Calidad_Ambiental_Urbana_población_100.000_y_500.000_habitantes._Año_2013.pdf.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Bolivia (1995). *Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.* , Pub. L. No. BO-RE-DS24176C, 34.
- Ministerio del Ambiente Ecuador (2015). *Texto Unificado de Legislación Secundaria.* , Pub. L. No. 387, 184.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables Venezuela (1979). *Reglamento N° 5 de la Ley Orgánica del Ambiente Relativo a Ruidos Molestos y Nocivos.* , Pub. L. No. Decreto N° 370 de fecha 19 de noviembre de 1979, 10. República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República de Venezuela.
- Ministerio de Energía y Minas Perú (2003). *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.* , Pub. L. No. DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.
- Moreno Cortez, M. A., & Pérez Alarcón, N. R. (2018). *Evaluación de los niveles de ruido ambiental en relación con las principales zonas de mayor congestión vehicular en la ciudad de Cajamarca -2018* (Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo). Retrieved from <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1175>
- Moreno, R. A. G., García, Ä. C. V., Ueda, M. L. S., Torres, C. E. D., Salazar, T. A. C., & Ávalos, F. R. (2016). Dimensión del parque automotor y la contaminación acústica en la ciudad de Chiclayo. *Pueblo Continente*, 22(1), 167-179–179.
- Moya, C. G., Mora, F. M., & Choez, P. V. (2017). Contaminación acústica en ciudades intermedias como aporte para la gestión de la movilidad : estudio de caso Pujilí. *Ciencia y Tecnología*, 4(2),

137–150.

Municipalidad Provincial de Cusco. (2016). *Evaluación de ruido ambiental en la ciudad de Cusco*.

Retrieved from <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2013/01/Informe-568-Ruido-Ambiental-Cusco.pdf>

Nichol, J., & Wong, M. S. (2009). Mapping urban environmental quality using satellite data and multiple parameters. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 170-185.

<https://doi.org/10.1068/b34034>.

Orrego, D., & Eduardo, M. (2021). Nivel de ruido ambiental: estudio comparativo en tres escuelas primarias , de diferentes zonas de la Ciudad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos , durante el Ciclo Lectivo 2019. In *Universidad Nacional Quilmes*. Retrieved from

https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/2957/TFI_2021_dupinorrego_006.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Osejos Merino, M. Á. (2015). *Análisis de la incidencia de la planificación urbanística en la contaminación acústica de la ciudad de Jipijapa , Ecuador Analysis of the impact of urban planning in the noise pollution city Jipijapa*. 18, 85–91. Retrieved from

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/12145/10857>.

Pacheco, J. (2009). *Caracterización de los niveles de contaminación por ruido en Bogotá – Estudio piloto* (Universidad de los Andes). Retrieved from

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16608/u371467.pdf?sequence=1>.

Peñalosa Pineda, I., Flores Gutiérrez, A., & Hernández Alvarado, M. J. (2016). *Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro : comparación de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes la ciudad de Querétaro : comparación de of actual noise levels and those perceived by inhabitants*. 4.

Percy, J., & Cutipa, M. (2021). *Evaluación de la contaminación acústica por el tránsito vehicular en el*

distrito de Juliaca (Perú) Evaluation of noise pollution by vehicular traffic in the Juliaca district (Peru). 1(June), 19–22.

Pérez, N., & Oviedo, V. (2019). Medio ambiente, medio ambiente urbano y Administración Pública. *Universidad de La Habana*, (287), 175-184. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-92762019000100175.

Pinto, F., & Moreno, M. D. (2008). Mapa de ruido de barrios densamente poblados. Ejemplo de Copacabana, Rio de Janeiro - Brasil. *VI Congreso Iberoamericano de Acústica*, 1–10. Retrieved from <http://www.sea-acustica.es/fileadmin/BuenosAires08/a-016.pdf>

Platzer M, U., Iñiguez C, R., Cevo E, J., & Ayala R, F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 67(2), 122–128. <https://doi.org/10.4067/s0718-48162007000200005>.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. (2020). *Base de datos de resultados de investigación de denuncias por ruido en Ciudad de México*. Recuperado de http://www.paot.mx/contenidos_graficas/delegaciones/.

Quintero, J. (2012). Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja , Characterization of the Noise Produced by the Vehicle Traffic in the Downtown of Tunja city – Colombia Caractérisation du bruit produit par la circulation de. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (36), 311–343. Retrieved from <http://revistavirtual.ucn.edu.co/>.

Reyes, A. (2019). *Nivel de ruido ambiental en el distrito de San Luis - 2019* (Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur). Recuperado de <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/381>.

Reyes, W. (2018). *Análisis de la contaminación acústica producida por automotores que circulan en la vía panamericana del cantón Camilo Ponce Enríquez* (Universidad Técnica de Machala). Retrieved from <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13281>.

Román, G. (2018). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de

- Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 8(3), 421–432. Retrieved from http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000100009.
- Romo O. J. M., & Gómez S. A. (2013). La percepción social del ruido como contaminante. *Ordenamiento territorial y participación social*, 271-293. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/670/cap10.pdf>
- Sbarato, D., Sbarato, V., & Ortega, J. (2007). *Predicción y evaluación de impactos ambientales sobre la atmosfera* (Primera; ENCUESTRO GRUPO EDITOR, Ed.). Argentina: Editorial Brujas.
- Secretaría de Gobernación México (1995). *NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*. México D.F., Estados Unidos Mexicanos: Diario Oficial de la Federación.
- Silva Ramírez, M. (2020). *Plan estratégico multisectorial para la reducción de la contaminación acústica por ruido vehicular en la ciudad de Chachapoyas* (Vol. 2507). Universidad César Vallejo.
- Simón, F., Morales, E., Guimaraes, L., & Fernández, M. J. (2008). Caracterización del ruido en la ciudad de Belem. *Universidade de Coimbra*, 1–8. Retrieved from https://digital.csic.es/bitstream/10261/8157/1/Caracterizacion_ruido_Belem.pdf.
- Trovamala L. R. (2019). Políticas públicas del ruido. Recuperado 19 de mayo de 2020, de Nexos website: <https://www.nexos.com.mx/?p=44946>.
- Unión Europea., & Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. *Directiva 2002/49/CE del parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002*. , (2002).
- Villalobo, J. A. P., Contrera, H. H., Bodoira, R. A., Lunati, V. I., & Hinalaf, M. D. L. A. (2018). Comportamiento Temporal del Ruido Urbano en Sector del Microcentro de la Ciudad de Córdoba. *Mecánica Computacional*, 36(4), 81–87. Retrieved from <https://cimec.org.ar/~mstorti/MECOM2018/paper-6038.pdf>.
- Zamorano-González, B., Peña-Cárdenas, F., Velázquez-Narváez, Y., Vargas-Martínez, J. I., & Parra-

Sierra, V. (2019). Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México.

Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento, 7(19), 27–35.

<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67506>.

Zannin, P., Diniz, F., & Calixto, A. (2002). Urban Noise Pollution in Residential Areas of the City of Curitiba , Brazil. *Universidade Federal Do Paraná*, (January). Retrieved from

https://www.researchgate.net/publication/348416549_Urban_Noise_Pollution_in_Residential_Areas_of_the_City_of_Curitiba_Brazil.