

La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades

Martha G. Orozco Medina¹, Alice Elizabeth González²

Fecha de recepción: noviembre de 2012 – Fecha de aprobación: febrero 2015

RESUMEN:

La importancia de la contaminación por ruido en las ciudades, radica en sus connotaciones como determinante de la calidad de vida de sus habitantes, dado los efectos que tiene para la salud y el bienestar de las personas. Avanzar en la regulación normativa, formular proyectos de investigación para conocer a mayor detalle los efectos por exposición a altos niveles de ruido y divulgar los resultados para crear conciencia del valor de construir ciudades acústicamente más saludables, es un reto que se debe asumir por parte de las autoridades y los sectores sociales.

Palabras clave: ruido, contaminación, salud, ciudades, gestión.

The importance of the control of noise pollution in the cities

ABSTRACT:

The importance of noise pollution in cities, is based on its impact as a determinant of the quality of life of its population related to the potential adverse effects on health and well being of people. Advancing normative regulation, formulate research projects to meet more fully the effects of exposure to high noise levels, and disseminate the results to raise awareness of the value of building healthier cities acoustically, is a challenge that must be undertaken by authorities and social sectors.

Key words: noise, pollution, health, cities, management.

¹Departamento de Ciencias Ambientales. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Universidad de Guadalajara. Km 15 ½ Carretera a Nogales, las Agujas Zapopan, Jalisco, México. C.P.45110.
Correo electrónico: mgeorozco@gmail.com.mx

²Departamento de Ingeniería Ambiental (IMFIA). Facultad de Ingeniería. Universidad de la Republica.

Nota: El período de discusión está abierto hasta el 1° de septiembre de 2015. Este artículo de investigación es parte de Ingeniería–Revista Académica de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, Vol. 19, No.2, 2015, ISSN1665-529-X.

INTRODUCCIÓN

Reconocer la importancia del diagnóstico de ruido en las ciudades se considera por demás significativo, particularmente por las implicaciones que tiene su presencia en la calidad de vida, salud y bienestar de las personas y las comunidades. El ruido se ha considerado históricamente como un factor ambiental que puede causar molestia a las personas, pero recién en 2011 la Organización Mundial de la Salud ha colocado las molestias causadas por el ruido como el principal efecto adverso sobre la salud humana (WHO, 2011).

Esa contundente afirmación ha sido tan tardía, quizá porque el ruido es demasiado fácil de emitir, o porque no deja rastros perceptibles en el ambiente cuando cesa su emisión, o porque durante muchos años se lo asociaba con “un mal del progreso” desconociendo que las primeras normas de ordenamiento urbano surgieron por problemas de ruido 600 años A.C., (González, 2012) o por un poco de todo ello, es que el control y combate contra el ruido ambiental difícilmente alcanzan un lugar prioritario en las agendas ambientales de los países latinoamericanos.

En consecuencia, su monitoreo no ha sido una constante en la mayoría de las ciudades latinoamericanas, o al menos no como parte de los programas oficiales. Las dificultades que representa considerar al ruido como parte de un estudio de contaminación urbana se deben particularmente a lo complejo y subjetivo de las molestias por exposición, pero también a que culturalmente se ha asumido la exposición a ciertos ruidos como un hábito y erradicar ciertas costumbres en la población, requiere de algo más que de los sonómetros, o el uso de materiales acústicos y el esquema normativo para su control. Los acelerados cambios socioculturales acercan a edades cada vez más tempranas a los niños a las fuentes de ruido, la cultura de la inmediatez, sustituye a la melodía por el ritmo y parece mucho más atractivo tener sonidos de alto volumen que de mejor calidad.

La tecnología para el monitoreo del ruido, su intensidad, frecuencia y variabilidad, también han avanzado notablemente. Aún así, en lo general, no se ha logrado despertar el interés genuino en las autoridades, de modo de unir esfuerzos con el sector académico, industrial, de la construcción, y con la sociedad en general, para hacer frente a la necesidad de considerar la contaminación por ruido en las ciudades como una prioridad y a partir de ese compromiso avanzar hacia la construcción de entornos acústicos más saludables.

El objetivo con el que se desarrolla éste abordaje, es reflexionar y discutir algunas de las características que tiene la calidad acústica en las ciudades, lo que requiere, reunir lineamientos de varias disciplinas y sugerir algunos de los ejes que permitan optimizar estrategias en la gestión del ruido urbano.

Generalidades

Desde que en 1969 la Organización mundial de la Salud reconoció la importancia del ruido como contaminante, han sido insuficientes los esfuerzos para diagnosticar la situación en relación a este agente en varias de las capitales de Latinoamérica y en la mayoría de las grandes ciudades en México, en particular si se compara con otras formas de contaminación. Por ejemplo, para conocer en tiempo real la calidad del aire se cuenta con redes de monitoreo atmosférico que caracterizan los denominados contaminantes criterio (SEMARNAT 2008), o bien el estudio de la presencia de agentes físico químicos y biológicos en el agua ocupa un comprometido esfuerzo de las autoridades y se destina una significativa cantidad de recursos humanos, técnicos y económicos para su continuo análisis, control y monitoreo. Sin embargo, el ruido forma parte integral de los estudios de contaminación atmosférica, aún cuando es por lo general un factor asociado a las mismas fuentes de emisión de gases y partículas.

Es importante hacer mención, de lo significativo que resulta el ruido en las ciudades como indicador de calidad ambiental, puesto que los niveles que se registran dan cuenta de diferentes aspectos como: las condiciones críticas de tráfico, la concentración de actividades y la deficiencia vial, e incluso de la ausencia de espacios abiertos como parques y áreas verdes, también se hacen evidentes limitantes en la calidad acústica de los materiales con que se construyen casas y edificios, hasta la restringida planificación u ordenamiento ecológico o territorial de las localidades.

Exposición a ruido en las ciudades

La contaminación acústica es innegablemente un factor ambiental determinante de la calidad de vida de los habitantes. Puede generar conflictos de uso, afectaciones a la salud y consecuencias económicas de importancia. Está relacionada principalmente con las actividades humanas y se genera a partir de fuentes tan diversas como el transporte, la construcción, la actividad industrial, comercial y de servicios, las sirenas y alarmas o las actividades recreativas; también se emite por la propia concentración de las personas en sus actividades comunitarias, escolares, laborales y festivas, las

cuales derivan en lo que se designa como “contaminación acústica urbana” (Orozco 2008a).

Las formas de exposición a ruido suelen clasificarse según la ocasión en que ocurre y la intencionalidad del sujeto de exponerse o no:

- Ocupacional; ocurre en ocasión y ambiente de trabajo
- Social, voluntaria cuando se asiste a lugares ruidosos o por el uso de aparatos de música, televisión, video o videojuegos a alto volumen.
- Ambiental, aquella que es involuntaria pero está presente en el entorno en el que se mueve el individuo, ruido de calle, de tráfico, de electrodomésticos, de industria, comercio, escuelas, publicidad, mascotas, etc. (González 2012).

Instancias internacionales reconocen, que el exceso de ruido produce efectos nocivos sobre la salud, además de efectos psicológicos como son nerviosismo, irritabilidad, ansiedad, estrés, falta de concentración, cansancio, a éstos, se suman los efectos fisiológicos, como alteraciones del sueño, metabolismo, sistema nervioso central, sistema neurovegetativo, circulatorio, inmunológico entre otros. Todos estos efectos se ven reflejados en la vida diaria de las personas, interviniendo en la eficiencia del desarrollo de las tareas y actividades, así como influyendo en el deterioro de la calidad en el descanso y recreo (García 1995, González 2012).

A nivel laboral se puede decir que sí se ha puesto mayor interés y las autoridades de todo el mundo, han impuesto restricciones con respecto a los niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo, por lo que los empresarios deben tomar medidas para reducir el ruido al nivel más bajo posible, en ocasiones se consigue con éxito y en otras sigue siendo un asunto pendiente (Dianicio y Rincón, 2010).

Los efectos por exposición a ruido se ven reflejados en la vida diaria de las personas, dando lugar a alteraciones en el cumplimiento de sus tareas y lo que es peor, en el deterioro en los espacios de descanso y recreo. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, es posible que se pueden presentar efectos no auditivos a exposiciones alrededor de los 75 dBA (Berglund, et.al., 1999).

Ruido, salud y molestia

La situación general de degradación ambiental acústica puede incidir sobre la salud y el bienestar de los individuos, y es esta posibilidad el motivo principal que ha impulsado diversas investigaciones, que han permitido conocer con bastante exactitud los

efectos de la exposición a niveles sonoros elevados sobre la capacidad auditiva de los individuos, pero hasta el momento es mucho más incierta la relación entre el ruido ambiental y sus repercusiones no auditivas en la población (García y Garrido 2003).

Se estima que cerca de un tercio de la población mundial padece de algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de elevada intensidad (López 2000).

El estrés o estado de tensión, que se produce por exposición prolongada a ruidos superiores a los 85 dBA, por cierto muy comunes en las ciudades hoy día, puede generar hasta un 12 % más de problemas cardiovasculares, 37 % más de problemas neurológicos y 10 % más de problemas digestivos (García y Garrido 2003).

Los problemas a la salud relacionados con ruido de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (Berglund et. al. 1999) incluyen, entre otros:

- Interferencias con el comportamiento social (agresividad, protesta e impotencia)
- Interferencia con la comunicación oral
- Disminución en el rendimiento laboral y escolar
- Dolor y fatiga de la audición
- Posibles trastornos de la audición, disminución o pérdida
- Molestia
- Alteración del sueño y con ello dificultades en el rendimiento diurno y alteración a la respuesta inmune
- Efectos cardiovasculares.
- Respuestas hormonales y consecuencias al metabolismo
- Alteración a la tensión arterial.
- Cambios de conducta en los niños o personas sensibles.

Las personas se pueden exponer voluntariamente al ruido y no por ello estar conscientes de los riesgos asociados a esta exposición. Así mismo, otro aspecto importante en este sentido, es el relativo a la molestia que generalmente se agudiza cuando la exposición no es voluntaria.

Aunque la diferencia puede ser sutil, no es lo mismo sentir desagrado que estar molesto; hay muchos estudios que ponen de manifiesto que la percepción del sonido y la molestia que origina no tienen una relación tan fuerte como podría esperarse. La molestia está en función no únicamente de parámetros físicos como el nivel de presión sonora, el espectro de frecuencias y la evolución temporal, sino que esta sensación depende en gran medida de otros parámetros subjetivos inherentes a la persona y a su

estado de ánimo. Por todo ello, el tratar de estimar la relación dosis – efecto es un camino adecuado para valorar la molestia del ruido (Bravo et. al. 2003).

La evaluación de la molestia producida por el ruido ambiental se inicia como parte de las propuestas que se generaron en una reunión de la “International Commission on the Biological Effects of Noise” (ICBEN) en 1993, se propuso promover el uso de preguntas tipo, que pudieran ser compartidas internacionalmente, para evaluar los niveles de molestia que las fuentes de ruido producen sobre las personas y que el cuestionario reuniera diversas características que le permitieran interpretación y análisis conveniente (Bravo et. al. 2003).

En diversas encuestas y estudios realizados en grandes ciudades del mundo se ha llegado a la conclusión de que el ruido producido por la circulación, molesta al 36 % de la población, seguido por el ruido de aviones que alcanza el 9 % de la población y el de ferrocarriles, que sólo molesta al 5 % (de Esteban 2003).

A su vez, la directiva de la Unión Europea indica que los mapas estratégicos de ruido que se realicen han de aportar datos sobre las relaciones dosis-efecto y coste-beneficio, por lo que parece necesario incrementar los estudios que tengan como objetivo analizar los efectos por exposición al ruido ambiental (Comisión Europea 2011).

Buena parte de las investigaciones sobre los efectos del ruido se han centrado en una de las respuestas más extendida y compleja, conocida bajo el término general de “molestia”. El concepto de molestia hace referencia tanto a factores físicos relacionados con las características del ruido, como a los factores psicosociales en los que el individuo y la comunidad se ven insertos. Entre estos últimos cabe resaltar:

- La actitud hacia la fuente sonora
- La edad y el género de los afectados.
- La sensibilidad individual al ruido
- La personalidad, el temperamento.
- El estado de ánimo.
- El tipo de asentamiento o comunidad.

Las curvas de porcentaje de personas altamente molestas por ruido se relacionan sin dudas con aspectos socioculturales. Lam et al. (2012) comparan sus resultados en la ciudad de Hong Kong con otros estudios de países de occidente y observan que la tolerancia al ruido de tránsito por parte de la población es mucho mayor que la de poblaciones occidentales. Aunque los autores no descartan la posibilidad de que la mayor tolerancia esté asociada a que en los ambientes interiores normalmente están las

ventanas cerradas y hay aire acondicionado, lo que puede en principio magnificar la diferencia de niveles de presión sonora entre el exterior y el interior, también señalan que investigaciones sociológicas anteriores dieron como resultado una mayor tolerancia de los habitantes de Hong Kong hacia la alta densidad de población en la ciudad. Tal situación se explica más en función de la percepción de los lugareños que de las características de sus viviendas.

La molestia y los efectos a la salud por exposición a ruido son aspectos que van de la mano y se han de considerar de forma complementaria para una adecuada gestión y para iniciar esfuerzos dirigidos a su control.

Consideraciones para el monitoreo, diagnóstico y denuncia

El esquema normativo es una base indispensable para el control de un problema como el ruido ambiental. Lamentablemente es muy frecuente que, aunque se tenga un buen esquema normativo, se carezca del esquema de supervisión, control y sanción efectivo y por lo tanto la confiabilidad en la normativa, decae.

También imprescindible, resulta contar con personal calificado, que tenga una formación profesional o técnica acorde a las necesidades de operación del equipo de monitoreo y que a su vez haya recibido alguna certificación y cursos que le capaciten para interpretar los resultados y generar opiniones con autoridad y dominio del tema.

Para el diagnóstico de los niveles de ruido en la ciudad, la posibilidad de utilizar equipos es muy amplia, porque las casas comerciales han incorporado una variedad extensa de diferentes marcas y modelos, adquirirlos en la actualidad es relativamente sencillo y hay representantes de ventas y distribución de marcas españolas, alemanas, danesas, inglesas, americanas, en los distintos países, la mayor demanda de estos equipos suele ser más que por las instancias de gobierno, por los consultores de higiene industrial y por las propias empresas e industrias con problemas de ruido.

Los aspectos más esenciales a tener en cuenta para la puesta en marcha de un sistema de monitoreo son diversos entre los más importantes está contar con los recursos económicos suficientes o bien con un esquema programado para garantizar un buen sistema de mantenimiento y renovar año con año la calibración, para dar certeza de la fidelidad de las mediciones, aunado a contar con un certificado que en caso de procedimiento legal, respalde la calidad con la que funciona el equipo para emitir el dictamen de registro de las mediciones.

Se debe disponer de un lugar adecuado para ubicar la estación, en caso de que se opte por un equipo fijo, que garantice la seguridad del mismo y que no existan obstáculos que interfieran con las mediciones. Para el equipo portátil, sólo son admisibles equipos tipo I ó tipo II, que son los que se calibran y la confiabilidad de las mediciones está garantizada por los fabricantes. Un error muy frecuente que se presenta en la atención a denuncias, es que se acude con equipos que no son profesionales y se quiere dar trámite de sanción o infracción, a partir de los resultados de esos equipos que más bien son de uso recreativo o didáctico.

La denuncia puede ser individual o colectiva (Herranz y López, 2002). Uno de los fenómenos más frecuentes de queja a las autoridades municipales es sin duda es el proveniente del ruido. En ocasiones, las ausencias normativas pueden desencadenar en limitantes para la atención a la denuncia; por ejemplo, cuando se activa el silbato del ferrocarril para salvaguardar la integridad de las personas y con ello continuamente se invade el sueño y la tranquilidad de los vecinos que viven en las colindancias, situación derivada de la falta de respeto a los planes parciales de urbanización.

Otra situación muy frecuente, es la relacionada con la presencia de festejos tradicionales y fiestas patronales de barrio que suelen emplear cohetes, tambores, música estridente que frecuentemente fastidia a los que no participan de la fiesta y las implicaciones culturales trascienden los esfuerzos normativos o legales.

El seguimiento a la denuncia debe ser un asunto muy profesional y cuidadoso por parte de la autoridad. El tener protocolos de respuesta suele resultar para agilizar los procedimientos, lo que es sumamente importante es recuperar estadísticas y zonificar los motivos de queja. De esta manera se va avanzando en la determinación de las causas más frecuentes de molestia por ruido y se puede progresar en las medidas de control.

Un esfuerzo muy valioso en este sentido es el que implementó la Defensoría del Vecino como parte de una serie de investigación en derechos humanos en las políticas públicas en Montevideo Uruguay. Aparte de concretar una serie de datos y aspectos técnicos y profesionales alrededor de la contaminación sonora, integra aspectos ligados a los derechos humanos que pueden hacer más conveniente en algunos aspectos la gestión del ruido, y puede servir para tomar en cuenta

el modelo para su posible incorporación en otras localidades (González, 2012).

Gestión del ruido en las ciudades

El enfoque de la contaminación sonora como un problema de salud pública, ha recuperado importancia en el último año por la declaración de la OMS, que refiere los años de vida sana que se pierden anualmente en Europa a causa del ruido de tráfico (WHO, 2011). De ahí la importancia de que el problema de ruido se tenga en cuenta para:

- Fomentar en la clase política y los tomadores de decisión que el ruido es un problema de salud pública y como tal debe ser integrado en la política preventiva gubernamental de todos los niveles que corresponda.
- Realizar una evaluación inicial de la carga de enfermedad aplicada al ruido en las ciudades.
- Construir indicadores para determinar la molestia a causa de ruido y la enfermedad producto de esa exposición.
- Revisiones periódicas para medir los efectos a causa de la exposición y el comportamiento de los niveles en zonas críticas.

Existe una serie de dificultades en la gestión del ruido, como la burocratización relacionada con la pérdida de expedientes, que dificulta dar seguimiento a los casos, la dificultad en las competencias entre municipios, estados o distritos y la federación, el problema cultural de “hacer lo que nos parece” ante la falta de control y lo prolongado de los plazos para cualquier trámite. González (2012).

Otra limitante es el manejo de influencias, el abuso de poder, la corrupción, la falta de compromiso para hacer cumplir la ley, la falta de seguimiento entre la autoridad y el infractor ante la impotencia de la víctima, situación que se presenta frecuentemente en diversos esquemas no sólo para la atención a denuncias por ruido.

Otros aspectos de carácter más general que deben ser considerados con mayor relevancia son, por ejemplo: determinar los valores umbral para definir los niveles de protección homogéneos en cada localidad; establecer niveles más estrictos para el ruido ambiental en concordancia con los valores de protección que sugiere la Organización Mundial de la Salud, que son 55 dBA para el ruido diurno y 50 dBA para el nocturno, en México está en 65 y 60dBA respectivamente (Orozco et. al.2008b); mejoras técnicas, como aclaración de conceptos y

obligaciones, para definir zonas de aglomeraciones, zonas tranquilas, ejes viales, ruido industrial; la obligatoriedad de contar con mapas de ruido actualizados en zonas críticas como aeropuertos y las zonas de influencia y proximidades, así como plazos de cuando se le requiere cumplimiento a cuando se le solicita el cumplimiento del plan de acción (ADEME 2008).

Un aspecto de gran importancia pero generalmente olvidado en las políticas de actuación ambiental es la evaluación de las intervenciones ambientales realizadas con el fin de corregir impactos ambientales en relación al ruido (López 2000).

El problema de contaminación por ruido en las ciudades, puede resolverse a partir de la integración de la contaminación acústica como política de protección ambiental, gestionar la normatividad en materia de ruido, planear la obra pública a 30 años como mínimo con elementos ambientales y de salud, construcción de vías rápidas, gestionar y construir rutas de autobuses o sistema subterráneo eléctrico en el marco de una política integral de ordenamiento del transporte público, construir estacionamientos estratégicos, vigilancia y evaluación permanente de personas expuestas a altos niveles de ruido (Figueroa et. al. 2010).

Cuando se avanza en regulación urbana en la ciudad se toma en cuenta la calidad acústica como un indicador de la sostenibilidad urbana que se relaciona de forma directa con el ordenamiento del territorio (Rizzo et. al. 2011).

Observar el estudio de ruido ambiental de manera integral, permite atender otros conflictos ambientales que persisten en las ciudades, y atentan contra la calidad de vida y salud de la población.

El sector salud y el ámbito de la investigación científica tienen un compromiso ineludible, que es continuar profundizando en la investigación con el objetivo de conocer los efectos del ruido en la salud, estimar niveles, intensidades, frecuencias de riesgo y comunicar no sólo en el círculo de la ciencia, sino divulgar de los resultados de la investigación en el sector no formal, notas de prensa, radio, conferencias en centros escolares, blog, comunicaciones en línea, etc.

El sector académico y científico tiene un compromiso adicional en la gestión del ruido en la ciudad, que va desde capacitar profesionistas en la detección, análisis y monitoreo, hasta el diseño de tecnologías y software para la modelación y predicción de ruido, así como generar conocimiento de los efectos del ruido en la

salud de la población y en los sistemas biológicos, que permitan impulsar acciones más eficaces en la determinación, control y atenuación del ruido.

La gestión de ruido es, en resumidas cuentas, algo más que un marco legal bien hecho en el papel: es tener una congruencia de lo que se busca con lo que se tiene para conseguirlo, es decir, la normativa de protección o de regulación de la contaminación sonora y un esquema administrativo que vigile y en su caso sanciona su cumplimiento, implica también el compromiso social compartido de respeto, de corresponsabilidad, de denuncia y de sensibilidad cuando se pasa de ser la víctima a ser el generador del ruido, así como la forma en la que se maneja en lo individual y en lo colectivo.

CONCLUSIONES

Los efectos del ruido en las personas requieren de mayor estudio de forma sistemática y los resultados deben ser socializados para avanzar en la toma de conciencia, y así minimizar comportamientos de riesgo precursores de daño a partir de la exposición a altos niveles de ruido. La difusión de los efectos del ruido requiere de un esquema de divulgación de la ciencia, en el ámbito científico y comunitario, como en el sector comunitario para crear conciencia e incidir en la sensibilidad personal y colectiva del ruido y sus efectos.

Es esencial ratificar de forma institucional, gubernamental, colectiva e individual, la importancia del ruido como forma de contaminación, y a partir de ello avanzar de una forma más efectiva en la atención a los problemas derivados de la exposición a ruido en la ciudad, con acciones como:

- Contribuir a la formulación de un marco normativo que incluya esquemas de detección de niveles acorde a los avances tecnológicos.
- Vigilar el cumplimiento de los planes de acción, una vez que se exige el cumplimiento de niveles mínimos en zonas críticas.
- Exigir a los sectores críticos el cumplimiento en el ámbito de su competencia en lo que hace, por ejemplo, a los planes parciales de desarrollo urbano, la construcción de casas y edificios con materiales acústicos, red vial y transporte público eficiente.

Considerar la calidad acústica en las ciudades como un tema prioritario, al que se le destinen recursos y se le confiera un esquema igualmente importante que a las otras formas de contaminación ambiental, conducirá a un entorno acústico más saludable y a una sociedad más solidaria.

REFERENCIAS

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Énergie, ADEME (2008) Guide pour l'élaboration des Plans de prévention du bruit dans l'environnement à destination des collectivités locales. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire. N°6182, julio 2008. République Française,

Berglund B., Lindvall T., Schwella D. (1999). Guidelines for Community Noise. World Health Organization WHO. Londres, Inglaterra.

Bravo M., Tarrero, F., Rodríguez, T., Sorribas, R. (2003). Elaboración de la encuesta y elección de la muestra para el estudio psicosocial de la molestia ocasionada por el ruido. Tecni-Acústica, 2003. Bilbao, España

Comisión Europea (2011). Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la Directiva sobre el ruido ambiental de conformidad con el artículo 11 de la Directiva 2002/49/CE COM 2011. 321. Bruselas, Bélgica.

de Esteban, A. (2003). Contaminación acústica y Salud, Universidad Rey Juan Carlos, Instituto Universitario de Ciencias Ambientales UCM. España

Dianicio R, Rincón, S., (2010) Control de ruido en un ventilador industrial, Tesis profesional para obtener el título de Ingeniero en comunicaciones y electrónica. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Eléctrica, ESIME. México, D.F.

Figuroa A., Orozco M., García J. (2010). Urban Noise and Transport as a Strategy of Environmental Quality. "Proceedings of Meetings on Acoustics", 11, (040003), "The Acoustical Society of America", ASA. 1-9

García A. (1995). La contaminación sonora en la comunidad valenciana. Consell Valencià de Cultura. Generalitat Valenciana. Valencia, España.

García S., Garrido F. (2003). "La contaminación acústica en nuestras ciudades". Fundación "La Caixa". Barcelona, España.

González E. (2012). Contaminación Sonora y Derechos Humanos, Serie Investigaciones: Derechos Humanos en las políticas públicas, No. 2 Defensoría del Vecino de Montevideo.

Herranz P., López, B. (2002). Modelo de impacto del ruido ambiental. Tecniacústica 2000, Madrid, España,

Lam, K.C.; Brown, A. Lex; Kamp, I van; Wong, T.W.; Chan, Y.K.; Yeung, M.K.L.; Lui, A.; Law, C.W.; Chung, Y.T.(2012) A large scale study of the health effects of transportation noise in Hong Kong. Acoustics 2012 Hong Kong.

López U., Fajardo D., Chavolla G., Magaña, R., Mondragón G., Robles M., (2000). Hipoacusia por ruido: un problema de salud y conciencia pública. Revista de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM 43 (2), P.41-42

López B, Carles J, Herranz K., (2002) El estudio de los aspectos perceptivos en la acústica ambiental. Revista Acústica, España. XXX1 (3-4).

Orozco, M. (2008a). El análisis de ruido en Guadalajara: Elementos Clave para la realización de estudios de ruido urbano. Capítulo 6. En "Investigación Socioambiental: Paradigmas aplicados en salud ambiental y educación ambiental", Curiel-Ballesteros A. (eds.), 161-182, Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México.

Orozco M., Figuroa A., García J. (2008b). Investigation and analysis of urban noise for sustainability. "Proceedings of Meetings on Acoustics", 5, 040002, "The Acoustical Society of America". ASA. 1-10.

Rizzo, A., Velis, A., Vechiatti, N., Iasi, F. (2011) Nueva propuesta normativa sobre contaminación acústica ambiental en la provincia de Buenos Aires, Reunión Regional de Acústica 2011. Montevideo, Uruguay.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT (2008), Compendio de la situación del Medio Ambiente en México. México.

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/index_informe_2008.html

World Health Organization, WHO (2011). Regional Office for Europe. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.

Este documento debe citarse como: Orozco Medina M. G., González A. E. (2015). **La importancia de la contaminación por ruido en las ciudades**. Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 19-2, pp. 129-136, ISSN 1665-529-X.