

Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable

Noise in the city. Acoustic pollution and the walkable city

Miriam Alfie Cohen*

Oswaldo Salinas Castillo**

Resumen

La contaminación auditiva es un fenómeno poco estudiado en la relación ciudad-ambiente. La combinación de ruido constante y permanente, el uso indiscriminado del automóvil y las políticas públicas desintegradas provocan una gestión ambiental incierta y poco clara frente a esta problemática. El modelo de ciudad caminable pretende generar espacios urbanos donde se reduzca el uso del transporte, se enfaticen las bondades de la movilidad a pie y en bicicleta, y se rehabiliten espacios públicos y áreas verdes, mecanismos que podrían reducir la contaminación auditiva y otras afectaciones ambientales.

Palabras clave: ciudad caminable; ruido; contaminación auditiva; medición sonora.

Abstract

Noise pollution is a phenomenon insufficiently studied in the city-environment relationship. The combination of constant and permanent noise, indiscriminate use of cars and the poorly integrated public policies, cause an inaccurate and unclear environmental management. The model of a "walkable city" intends to address urban areas where transport use is reduced, the benefits of mobility through walking and cycling are emphasized and the public spaces and green areas are remediated. All those instruments could reduce noise pollution and other environmental effects.

Key words: walkable city; noise; noise pollution; sound measurement.

Introducción

Pocas son las ciudades que han iniciado campañas para disminuir y paliar los efectos provocados por el ruido. La modernidad, la industria, la urbanización y el ajetreo cotidiano causan una alta contaminación auditiva en los

* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, Departamento de Ciencias Sociales. Dirección postal: Av. Vasco de Quiroga 4871, col. Santa Fe, Cuajimalpa, 05348, Ciudad de México, México. Correo electrónico: <malfie@correo.cua.uam.mx>.

** Consultor e investigador independiente en temas ambientales. Ciudad de México. Correo electrónico: <osvaldo.scas@gmail.com>.

parajes urbanos. El transporte, la construcción, el acelerado crecimiento poblacional, entre otros, son la principal causa de ruido en las urbes. Se puede asegurar que todas estas actividades rompen el equilibrio natural y provocan estrés, pues el ruido es todo sonido indeseable que afecta o perjudica a las personas. Hoy en día, el ruido es una de las principales fuentes de contaminación en las grandes urbes.

Para Romo Orozco y Gómez Sánchez (2012: 274) las fuentes que provocan ruido pueden dividirse entre aquellas que por sus altos niveles pueden dañar el órgano auditivo y otras que con niveles más bajos pueden molestar y/o afectar la salud psicosomática del individuo. En las ciudades son muchas las fuentes productoras de contaminación auditiva, siendo una de las más importantes el transporte motorizado, principalmente los automóviles, las motocicletas, el tránsito ferroviario y el aéreo. Otras fuentes incluyen las construcciones, las obras públicas, el ruido industrial y el ruido propio de los vecindarios (ruido comunitario) (Berglund *et al.*, 1999: 6-7; González y Santillán, 2006: 40).

El objetivo de este artículo es mostrar la importancia de la ciudad caminable como un mecanismo para la reducción del ruido. Para ello, se analizan los niveles de ruido generados en algunas calles del Centro Histórico de la Ciudad de México tras su conversión peatonal, tomando como referencia el estudio realizado por la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) en el año 2008. Nuestra intención es establecer cómo la medición del ruido y las políticas públicas generadas por ello pueden formar parte de una estrategia integral para combatir la contaminación auditiva.

Es importante destacar que en los últimos años ha surgido en la capital de la República Mexicana un programa de reestructuración urbana del Centro Histórico, el cual contempla como uno de sus puntos clave la construcción de corredores peatonales. El impulso a lo que llamamos la *ciudad caminable* se ha visto fortalecido por el programa Ecobici (uso de bicicletas públicas), el nuevo alumbrado público y, de manera importante, el cierre de ciertas calles exclusivas o compartidas con el automóvil, privilegiando al peatón. El ruido, factor poco tratado en relación con las ciudades, se convierte en un elemento central cuando analizamos su importancia en el cuidado ambiental, la calidad de vida, la salud y el bienestar de los habitantes ciudadanos.

Así, nuestro marco referencial constituido por la primera y la segunda secciones del artículo abordará la relación entre ruido, transporte y ciudad caminable. Como primer punto, analizamos la relación relevante entre *ciudad caminable* y disminución del ruido, estableciendo que el modelo caminable puede dar pie al uso racional y limitado del automóvil, la combinación de usos del suelo, la protección al peatón mediante la creación de infraestruc-

tura urbana, así como el impulso a la movilidad en bicicleta. Se trata de rehabilitar y mantener los espacios públicos en buen estado y reducir la contaminación auditiva de manera importante. En segundo término, enfatizamos la diferencia conceptual entre ruido, sonido y contaminación auditiva. Nos adentramos en la complejidad que implica el estudio de dicha contaminación y remarcamos los efectos físicos y mentales que el ruido provoca. Se hace hincapié en las recomendaciones que los organismos multilaterales han elaborado al respecto.

Posteriormente, exploramos las políticas y acciones que se han llevado a cabo en el Centro Histórico de la Ciudad de México en relación con la construcción de los llamados corredores peatonales y los cambios significativos en la estructura urbana. Describimos los diversos instrumentos y normas que se han puesto en marcha en el combate a la contaminación auditiva. Por último, mostramos los resultados que hemos obtenido de la medición de ruido en diversos corredores peatonales del Centro Histórico, tomando como referencia el proyecto PAOT 2008, y la importancia que la medición adquiere como parte de una política más amplia para combatir la contaminación auditiva.

1. La ciudad caminable y la generación de ruido

La tensa relación ciudad-ambiente ha dado como resultado que desde la planeación urbana se traten de poner en práctica acciones y políticas que concilien ambos elementos. Bajo este halo, nace la propuesta del modelo de ciudad compacta cuyo principal objetivo será intensificar y combinar funciones en las áreas urbanas, de manera que se facilite la concentración de actividades y servicios en la ciudad.

Desde esta perspectiva, la cercanía entre lugares y la reestructuración urbana inciden positivamente en el cuidado del ambiente. Se pretende fomentar la movilidad a pie y en bicicleta, el menor uso del automóvil, la recuperación de espacios públicos y la preservación de áreas verdes. Así, frente a la tendencia del alto crecimiento de las ciudades, el auge del automóvil como medio de transporte y los efectos visibles de la expansión urbana, el modelo compacto de ciudad pretende fortalecer su función caminable como una estrategia para desalentar la expansión urbana, mejorar la calidad de vida y fortalecer la sustentabilidad.

La ciudad caminable es un tema que recientemente comienza a ser abordado en la planeación urbana. Autores como Schmitz (2006: 2-18), Southworth (2006: 16-19), Soderstrom (2008: 14-25) y Speck (2012: 13-64)

explican cómo históricamente las ciudades han provisto estructuras para la movilidad a pie y espacios para la convivencia e interacción social. Desde esta visión, el desarrollo tecnológico, la industrialización y la rápida urbanización han transformado la estructura urbana de manera drástica.

La necesidad de transportar personas y bienes de forma más rápida ha modificado la estructura de las ciudades, adaptándola al libre tránsito de medios de transporte masivo, particularmente el automóvil. Los gobiernos no están interesados en invertir en infraestructura peatonal como banquetas amplias (*sidewalks*), señalizaciones adecuadas, espacios libres para el paso, reductores de velocidad vehicular, etc. Esta conformación ha modificado la función caminable en las urbes y repercutido negativamente en la calidad de vida de sus habitantes (Soderstrom, 2008: 14).

Schmitz (2006: 2-18) plantea cómo la reducción de caminabilidad en las grandes ciudades ha llevado a un estilo de vida sedentario y cada vez más aislado e individualizado. Las urbes diseñadas para el automóvil dificultan la posibilidad de trasladarse a pie o en bicicleta, generan zonas habitacionales “dormitorio” separadas del lugar de trabajo y de los centros comerciales, además de dar pie al abandono de los espacios públicos y fomentar la recreación por medios digitales.

La dependencia del uso del automóvil ha generado destacados efectos en la relación ciudad-ambiente, entre ellos cabe resaltar el alto número de accidentes viales, el tiempo invertido en el congestionamiento vehicular y el costo económico de su uso, entre otros. Sin embargo, la consecuencia más significativa ha sido la contaminación del aire por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y la presencia de esmog.¹ Aunado a ello, resaltan los altos niveles de ruido generados en los ambientes urbanos.

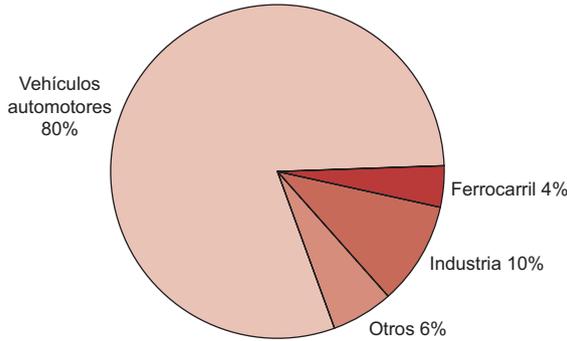
El ruido ambiental es uno de los principales elementos de contaminación en las ciudades modernas. De acuerdo con el Instituto del Ruido de Londres, los vehículos, con sus mecanismos, motores y el roce de los neumáticos con el pavimento, son los máximos responsables del ruido total en las grandes urbes (véase la gráfica 1).

Durante las décadas recientes, diversos académicos y gobiernos han propugnado por adoptar políticas públicas a favor de la compactación urbana, la cual podría tener efectos positivos sobre el ambiente. Esta propuesta plantea maximizar el uso de las áreas urbanas, concentrar y combinar funciones de la ciudad mediante los usos de suelo, y optar por altas densidades en espacios habitacionales (De Roo, 2000: 1028).

¹ El *esmog* se refiere a la niebla originada a partir de la combinación del aire con contaminantes en un largo periodo, provocando su estancamiento en la atmósfera. Es un vocablo que proviene del idioma inglés (*smog*) que combina humo (*smoke*) con niebla (*fog*).

Gráfica 1

Fuentes generadoras de ruido



Fuente: Ruza, 1988 (citado en IMT, 2002).

En el modelo de *ciudad caminable* se propone rescatar y potenciar “el caminar”. La caminabilidad es un elemento sustentable en sí. Con la llegada de las urbes modernas se comenzaron a limitar estos espacios. En gran medida, como resultado del nuevo diseño urbano (ciudad difusa), y con él, el auge de los medios de transporte masivo y el automóvil particular. De esta manera, se desplazaron los lugares caminables, como parques, plazas y lugares públicos, a espacios aislados (Soderstrom, 2008: 14; Southworth, 2006: 18).

Esta situación ha provocado que la movilidad a pie o en bicicleta no sea una opción, en particular debido a las largas distancias, la falta de infraestructura y la inseguridad ciudadina. Para Schmitz (2006: 16-18) y Speck (2012: 71-72), promover la ciudad caminable implica que la planeación urbana debe adoptar una visión conjunta del espacio: integrar el uso racional y limitado del automóvil; combinar destinos atractivos para la población al favorecer la movilidad en bicicleta; rehabilitar y mantener los espacios públicos y áreas verdes en buen estado; impulsar destinos interconectados, espacios y caminos seguros, cómodos y convenientes a escala peatonal; incrementar la seguridad mediante la disminución de la delincuencia y el tránsito vehicular; reducir la contaminación visual; y mantener un balance entre espacios exclusivos para peatones y para automóviles.

Por su parte, Schmitz (2006: 25), Southworth (2006: 23) y Speck (2012: 54) argumentan cómo la caminabilidad representa una forma “verde” de movilidad: ayuda a reducir la congestión vehicular pues no se utilizan com-

bustibles fósiles; posee un nulo impacto en la contaminación de aire y ruido, y es la forma más sencilla de esparcimiento y actividad física.²

El modelo de ciudad caminable incluye la posibilidad de cerrar espacios para el uso del peatón. La regeneración de espacios públicos y áreas verdes son elementos que, integrados con la medición del ruido ambiental, pueden ayudar a determinar dónde, por qué, cómo y cuándo es posible generar una política de movilidad que favorezca el uso de la bicicleta y el andar a pie para disminuir el uso del automóvil. Se trata, entonces, de constituir una nueva gestión integral sobre el ruido ambiental ciudadano. Combatir la contaminación auditiva requiere una comprensión global sobre la generación del ruido, entender el grado de afectación que el uso del transporte conlleva y la manera como diversas políticas públicas, entre ellas el modelo de ciudad caminable, pueden dar pie a un cambio sustancial en la dinámica ciudad-ambiente.

2. El ruido y su importancia

Como hemos planteado, la creación de ciudades sustentables es un tema que ha cobrado interés en los gobiernos, las agencias y la ciudadanía en décadas recientes. Las políticas y programas públicos han atendido gran variedad de problemas ambientales. Entre ellos cabe destacar la contaminación del agua, el aire, los suelos, y la producción de residuos, entre otros. Sin embargo, no todas las preocupaciones ambientales han sido consideradas con la misma urgencia. Una presión importante para fortalecer la gestión ambiental ha sido, por una parte, el creciente número de quejas ciudadanas; por la otra, los nuevos estudios científicos. Estos dos factores han permitido resignificar y dimensionar el impacto de importantes problemas ambientales en la ciudad. Justamente, este es el caso de la contaminación por ruido.

Es pertinente establecer una marcada distinción entre sonido y ruido, pues toda actividad realizada produce en mayor o menor nivel un efecto sonoro. La diferenciación entre ambos conceptos está ligada a la subjetividad y al contexto. El sonido tiene una armonía, un mensaje y un tiempo, mientras el ruido carece de estos elementos. Existe una amplia diversidad de definiciones sobre sonido y ruido, pero todas de alguna manera desembocan en

² La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, en su reporte sobre la seguridad del peatón, el espacio urbano y la salud (OCDE, 2012), plantea la creación de ciudades sustentables como uno de los retos del siglo XXI, siendo la ciudad caminable uno de los ejes más importantes en este proceso. “Caminar constituye una necesidad física, que es suprimida en condiciones ‘no amigables’ y reemplazada por el transporte motorizado con sus consiguientes aumentos en contaminación, ruido, congestión, y degradación del espacio público” (OCDE, 2012: 14).

que el ruido es cualquier sonido (incluso la música) que perturba al ser humano y el desarrollo de sus actividades (Rodríguez, 2015: 3).

Si el sonido es aquel que nos transmite información, ideas, sensaciones, y nos permite comunicarnos con el entorno, el ruido es aquel que interrumpe nuestra comunicación, es ajeno a nuestro interés, causa molestia, es nocivo, desagradable, y por tanto contamina nuestro ambiente. Esta sustancial diferencia está marcada por una valoración subjetiva, de quién define y percibe cuando el sonido es molesto, y ello da lugar a que el sonido se convierta en ruido (OSMAN, 2010: 7-8; De Gortari, 2013: 59-63; González y Santillán, 2006: 40).

El exceso desmedido de ruido producido por múltiples fuentes emisoras durante el desarrollo de las actividades cotidianas ha dado lugar a otro tipo de contaminación ambiental caracterizado por no ser físicamente tangible, pero que se percibe por los sentidos, particularmente el del oído. Esta contaminación, que llamamos auditiva, afecta el ambiente y el paisaje sonoro de ciudades, paradójicamente de forma discreta, pero con importantes repercusiones en la salud y calidad de vida de las personas.

La contaminación auditiva no es un tema nuevo o desconocido, pues como hemos mencionado, toda actividad produce un tipo de sonido. En las sociedades preindustriales, el ruido se producía en un ambiente sonoro casi natural y carente de efectos negativos sobre la salud humana.³ Empero, el imponente desarrollo urbano, junto con los procesos de industrialización e innovación tecnológica, dieron como resultado un aumento artificial de la contaminación auditiva de forma exponencial, tanto en el tiempo como en el espacio, pues el ruido se extiende más allá de lugares específicos, y además puede presentarse a lo largo de todo el día (García y Garrido, 2003: 19).

El interés en el estudio de la contaminación auditiva se remonta a la década de 1970, cuando se reconoció al ruido como un agente contaminante debido a sus efectos en la salud. Desde entonces, los avances científicos en los campos de la física y la medicina han documentado, con información variada y precisa, las características y los efectos negativos de la contaminación auditiva en el bienestar humano, y por consiguiente en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

Los niveles sonoros se miden a través de decibeles (dB), los cuales constituyen la unidad de medición en una escala que regularmente comprende

³ Podríamos asegurar que los efectos sonoros de mayor nivel eran causados por eventos naturales como tormentas, truenos, explosiones volcánicas, vientos y cascadas, por mencionar algunos, los cuales podrían ser considerados como sonidos para advertir sobre posibles riesgos, o simplemente ruidos que irrumpían en las actividades humanas. En cualquier caso, es poco probable que estos ruidos por sí solos pudieran tener efectos negativos en la salud.

de 10 hasta 150, abarcando desde sonidos ligeros (el silencio relativo) hasta niveles de daño inmediato al oído humano. Los efectos sonoros se componen de varias frecuencias, y para medir su percepción en el ser humano se emplean filtros de ponderación de tipo A, ya que el oído humano es incapaz de percibir todas ellas.⁴ La clasificación de los efectos sonoros no es un ejercicio sencillo. En varias propuestas se trata de separar e identificar los sonidos de los ruidos, las fuentes naturales de las artificiales, las emisoras fijas y las móviles. Además, existen tipologías aún más complejas y de carácter técnico que catalogan el ruido estacionario, el fluctuante, el intermitente o incluso el impulsivo, así como las frecuencias altas y bajas de tono <http://www.sisma.net63.net/index_archivos/Page1868.htm>.

A lo anterior debemos añadir que sonidos y ruidos se producen variablemente y no conservan los mismos niveles e intensidades a lo largo del tiempo. También son temporales y no tienen un momento exacto de cuándo ocurren. Como hemos planteado, están estrechamente ligados a una dimensión subjetiva, en la que difiere quién y cuándo se determina si un efecto sonoro es un sonido o un ruido en determinado contexto o situación.

La combinación de los factores mencionados complica en gran medida el estudio sobre el ruido. Es difícil determinar cuáles son los métodos idóneos que puedan integrar todas estas variables, y qué tipo de disciplinas deberían intervenir en el análisis. Los estudios en el tema han priorizado medir, a partir de la emisión de decibeles, el nivel de ruido. La intención es conocer, comprender e incidir sobre la contaminación auditiva. La idea se centra en la búsqueda de alternativas para reducir los niveles, las molestias, y sobre todo mitigar las afectaciones en la salud.

Lo cierto es que cualquier tipo de actividad genera efectos sonoros en diferente nivel de decibels. En el cuadro 1 presentamos algunos ejemplos de actividades cotidianas.

Son los organismos multilaterales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los que han generado mayor información sobre los efectos de la contaminación auditiva en la salud. Ambos han sugerido límites máximos de ruido en un intento por remarcar la importancia de la temática en relación con la calidad de vida. En 1986 la OCDE sugirió que se impidiera superar los 65 dBA para evitar afectaciones psicológicas. Por su parte, en 1989 la OMS propuso un límite fijo de 55 dBA como nivel de ruido acepta-

⁴ Existen otros tipos de filtros para la medición del sonido de tipo B, C y D que se emplean a partir del nivel de presión sonora ejercida, pero se ha determinado que el tipo A es el que mejor determina la molestia y el daño para el oído humano, de manera que se ha convertido en la medida básica para la medición sonora.

Cuadro 1

Nivel de decibeles en diferentes actividades

<i>Actividad</i>	<i>Nivel sonoro en decibeles con ponderación A (dBA)</i>	<i>Percepción del ambiente</i>
Pisada	10	Ambiente silencioso
Cámaras de laboratorio	10	
Viento en los árboles	20	
Estudio de grabación	20	
Conversación en voz baja	30	Ambiente poco ruidoso
Dormitorio	30	
Biblioteca	40	
Oficina	50	
Despacho tranquilo	50	
(Nivel propuesto por la OMS al aire libre, 55 dBA)		
Conversación	60	
Electrodomésticos	70	Ambiente ruidoso
(Exposición prolongada a más de 70 dBA causará pérdida de audición y otras afectaciones a la salud)		
Calle transitada	80	
Tránsito vehicular congestionado	80	
Transporte de carga pesada	90	
Motocicleta	100	Ambiente molesto
Maquinaria industrial	100	
Concierto de rock	120	Ambiente insoportable
(Límite de umbral del dolor: 120-130 dBA)		
Martillo neumático	130	
Despegue de avión	150	

Fuente: Elaboración propia con información de OSMAN (2010), *La Nación* (2012) y Becerra (2012).

ble al aire libre, en sus ya famosas *Directrices para el ruido urbano* (Berglund *et al.*, 1999).

En relación con la calidad de vida, la contaminación auditiva produce importantes afectaciones a la salud. Los especialistas han determinado que la exposición a niveles altos de ruido puede llegar a producir pérdida de audición y, en algunos casos, ésta puede llegar a ser irreversible.⁵ El Observatorio de la Salud y Medio Ambiente de Andalucía, en su reporte de Ruido y Salud de 2010, lista numerosos efectos negativos en la salud producidos por la contaminación auditiva. Desde alteraciones al sistema circulatorio y nervioso, hasta tensión muscular, cambios hormonales, incremento de la presión arterial y fallas cardíacas, trastornos en el proceso digestivo y problemas durante el embarazo. Otros malestares de tipo psicológico incluyen alteración del sueño, estrés, baja concentración y disminución del desempeño laboral y físico. Asimismo, nerviosismo, fatiga e inestabilidad emocional. La combinación de estos males a largo plazo y la discreta pero constante exposición a altos niveles de ruido deteriora la salud, la calidad de vida, y cambia la forma en que las personas realizan sus actividades y se relacionan con los demás.

De esta manera, el tema de la contaminación auditiva ha ido ganando importancia como un problema que debe ser atendido. Para De Gortari (2013: 62), cada ciudad presenta niveles variados de ruido. Aun cuando existe consenso de que el medio sonoro se ha ido deteriorando en las zonas urbanas, y a pesar de la importancia que el problema plantea en términos de contaminación ambiental, salud y calidad de vida, sobre todo en las ciudades, el asunto se ha relegado a una preocupación secundaria. El ruido se ha asumido y asimilado como un elemento característico y de poca importancia de la vida cotidiana en las sociedades modernas. Por ello, si se propugna por un modelo de ciudad *sustentable*, éste también debería poner en práctica una gestión integral frente a la contaminación auditiva (García y Garrido, 2003: 19-20).

En México el tema empieza a cobrar importancia en los últimos años. Existen varios estudios que han abordado la percepción del ruido. Destaca

⁵ Según el National Institute on Deafness and other Communication Disorders (NIDCD, 2016), cuando estamos expuestos a ruidos perjudiciales –muy altos o muy fuertes y que duran un largo tiempo– las estructuras delicadas de nuestro oído interno pueden ser dañadas, causando la pérdida de audición ocasionada por el ruido (NIHL, por sus siglas en inglés). Estas estructuras delicadas, llamadas células ciliadas, son pequeñas células sensoriales del oído interno que transforman la energía sonora en señales eléctricas que viajan al cerebro. Al ser dañadas, nuestras células ciliadas no pueden regenerarse. Anteriormente, los científicos creían que la fuerza pura de las vibraciones producidas por ruidos fuertes dañaba las células ciliadas. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la exposición a ruidos perjudiciales produce la formación de moléculas dentro del oído que pueden dañar o hasta matar las células ciliadas <<https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>>.

el trabajo de Ana Lidia M. Domínguez Ruiz (2014) sobre el ruido en la Ciudad de México, en especial la habituación al mismo en las cercanías al aeropuerto. Por su parte, José Manuel Romo Orozco y Adoración Gómez Sánchez analizan el tema de la percepción social del ruido como contaminante en San Luis Potosí (2012). Mientras tanto, en Colima, la Universidad Autónoma del estado llevó a cabo en 2010 un estudio con 532 encuestas donde se reconoce al ruido ambiental como un contaminante, y Orozco Medina (2001) realiza un estudio en Guadalajara sobre las quejas de la ciudadanía por su emisión.

La percepción de ruido y la contaminación auditiva son asuntos muy actuales que se desarrollan especialmente en las grandes urbes. La Ciudad de México no está exenta de la generación de niveles altísimos de ruido que pueden ser dañinos para la salud y el bienestar auditivo. La contaminación auditiva tiene que ver en la mayoría de los casos con ruidos que se producen en el ámbito público y que son causados por fenómenos tales como el tráfico y las bocinas de vehículos, la constante actividad de aviones, así como la construcción de diversas y variadas obras públicas que utilizan maquinaria muy ruidosa.

3. El caso de la Ciudad de México

La Ciudad de México no escapa de los problemas ambientales que el ruido produce, y lentamente estos temas han comenzado a tomar importancia. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) actualmente es la región más poblada y extensa del país, con más de 20 millones de habitantes y alrededor de 5 millones de vehículos circulando todos los días.⁶ Las preocupaciones ambientales en esta gran urbe van desde la dotación y la contaminación del agua potable, el manejo integral de residuos sólidos, la invasión de suelos de conservación, así como la emisión de gases contaminantes y, por supuesto, la contaminación auditiva.

Estos temas han sido atendidos desde la legislación, las políticas públicas, las diversas agencias especializadas y los movimientos sociales que han exigido solución a estas problemáticas. En relación con la contaminación auditiva, su tratamiento, análisis y soluciones han sido tratados de manera aislada, escueta y muy limitada tanto por el gobierno local como por los diversos agentes preocupados por la dinámica ambiental.

⁶ La organización El Poder del Consumidor, en su documento “ZMVM: hacia el colapso vial”, estima que en el año 2008 el número de automóviles rebasó los 5 millones, y para el año 2020 ascenderá a 7.5 millones.

Si bien durante la última década se ha producido un significativo número de estudios, eventos y publicaciones sobre contaminación auditiva en México, que abarcan diferentes enfoques disciplinarios, apenas hemos comenzado a dimensionar la magnitud y complejidad que implica atender esta problemática.⁷

Para Rodríguez (2015: 5) el problema de la contaminación auditiva en la Ciudad de México tiene una estrecha relación con la planeación desordenada de la urbe, pues la extensión de vialidades primarias ha privilegiado el tránsito vehicular de forma libre e indiscriminada. Asimismo, la ubicación actual del aeropuerto de la Ciudad de México obliga a las aeronaves a cruzar sobre la ciudad produciendo una gran cantidad de ruido. Por otra parte, las obras de construcción con el uso de maquinaria pesada, las fuentes sonoras derivadas del transporte, la industria, el comercio tanto formal como informal, las actividades de esparcimiento al aire libre o en recintos cerrados, y las aglomeraciones de personas –por ejemplo las marchas de protesta social y política– dan pie a un incremento sustancial del ruido.

Esta situación provoca retos significativos en el combate a la contaminación auditiva en la Ciudad de México. Hasta ahora, los mecanismos, instrumentos y acciones puestos en marcha para enfrentar esta problemática han mostrado ser insuficientes.

En términos legislativos, la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, en su artículo 9 sección XLII, atribuye a la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) prevenir y controlar la contaminación originada por ruido. Así, en su artículo 151 prohíbe las emisiones de ruido que rebasen las normas ambientales oficiales correspondientes.

Por otro lado, la Ley de Cultura Cívica del Distrito Federal en su artículo 24, establece sanciones de 11 a 20 salarios mínimos para los responsables de ruidos “fuertes”, y “estruendosos” que atenten a la tranquilidad o la salud de las personas, con lo cual se pretende “generar un ambiente libre de contaminación acústica”.

A partir de esta ley la Secretaría de Protección Civil (SPC) emitió un folleto informativo que puede ser consultado en su sitio web. En él se advierte acerca de los problemas y afectaciones producidos por la contaminación auditiva y cómo la Ciudad de México es una de las más contaminadas con referencia al tema. En este documento se establece a la generación de ruido como una falta administrativa. Así, el Gobierno del Distrito Federal (GDF), a través de la Sedema, la SPC y la Secretaría de Salud y Seguridad Pública, será el responsable de combatir la contaminación acústica en la

⁷ Véase en este artículo, el final del apartado 2, “El ruido y su importancia”.

ciudad. Por último, se informa que se debe vigilar el no rebasar los niveles propuestos en la Norma Ambiental del Distrito Federal y que las sanciones serán determinadas por un juez cívico.

Si bien este breve documento representa un esfuerzo por concientizar e informar a la población sobre el asunto, éste no forma parte de ninguna campaña masiva ni tampoco ha sido reproducido por los diversos medios de comunicación. El tratamiento del tema a nivel legal es insuficiente, más aún cuando las sanciones impuestas se sujetan al criterio de las autoridades en distintos ámbitos y niveles. Por ello, es vital dar mayor atención al tema en otras leyes locales.⁸

Cabe mencionar que algunas Normas Oficiales Mexicanas (NOM) hacen referencia al ruido; destacan:

- NOM-079-ECOL-1994. Sobre el nivel máximo de ruido permitido para vehículos automotores nuevos.
- NOM-080-ECOL-1994. Sobre los niveles máximos de ruido permitidos provenientes de los escapes de vehículos.
- NOM-081-ECOL-1994. Sobre los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas.
- NOM-082-ECOL-1994. Sobre los niveles máximos de ruido permitidos en motocicletas.

Si bien estas normas tienen validez nacional y establecen métodos de medición sonora, en la Ciudad de México la más significativa en relación con el tema es la NADF-005-AMBT-2013. Esta norma es aplicable a los responsables de fuentes emisoras fijas, es decir, cualquier persona generadora de ruido estará sujeta a ella, aunque en la mayoría de los casos ha sido utilizada como un instrumento de supervisión para establecimientos comerciales, principalmente en el Centro Histórico y las colonias Roma y Condesa.

La NADF-005-AMBT-2013 establece su propio método de medición y los límites máximos de ruido permitidos tanto para un punto de referencia como para un punto de denuncia. Los niveles máximos de ruido permitidos por la norma en la Ciudad de México se muestran en el cuadro 2.

El cumplimiento de la norma está en manos de la Sedema, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) y las delegaciones

⁸ Otra ley que también hace referencia al tema es la Ley de Establecimientos Mercantiles del Distrito Federal, pero ésta se enfoca exclusivamente a límites de ruido permitidos dentro de establecimientos y no atiende al ruido exterior. Cabe mencionar que los límites establecidos en esta ley son muy altos, entre 75 y 99 dBA, y los procedimientos de mediciones sonoras los relega a la norma oficial correspondiente.

Cuadro 2

Límites máximos de ruido permitidos para fuentes sonoras fijas establecidos en la Norma Ambiental del Distrito Federal

<i>Horario</i>	<i>Límite máximo permitido en punto de referencia</i>	<i>Límite máximo permitido en punto de denuncia</i>
De 06:00 a 20:00 hrs.	65 dB(A)	63 dB(A)
De 20:00 a 06:00 hrs.	62 dB(A)	60 dB(A)

Fuente: Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-005-AMBT-2013.

políticas. Si bien la norma tiene como finalidad el control de emisiones sonoras provenientes de fuentes fijas, aún queda pendiente generar instrumentos que puedan regular las emisiones de fuentes móviles como los automóviles, comercio móvil, o personas que emitan ruidos fuertes, elementos que contribuyen de manera significativa al ruido ambiental y a la contaminación auditiva.

El tema de la referida contaminación sigue siendo el gran ausente en los instrumentos que dirigen el desarrollo urbano y la política ambiental en la Ciudad de México. No se hace mención alguna de él en el actual Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (2013-2018), ni en los programas de desarrollo urbano delegacionales y parciales vigentes. El tema tampoco se incluye en la última versión del Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2013-2018.

Lo anterior presenta un panorama donde queda claro el poco interés o el descuido por regular la contaminación auditiva en la capital mexicana, tanto desde la óptica de la planeación urbana como en la práctica de políticas o programas que contribuyan a disminuir el ruido urbano como objetivo inmediato. A esto debemos agregar que no existen datos oficiales proporcionados por el gobierno local y sus dependencias, mientras que los estudios elaborados por académicos e investigadores han tenido poca articulación. De esta manera, se complica conocer de forma amplia y fehaciente la manera como este fenómeno se presenta en la Ciudad de México.

La mayor información disponible sobre contaminación auditiva en esta ciudad se conforma de dos fuentes principales. La primera es el mapa de ruido de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que elaboró la Universidad Autónoma Metropolitana en coordinación con la Sedema en el año 2011, a partir de un monitoreo de ruido vehicular en vialidades, aunque este trabajo no contempló la zona del Centro Histórico. Este mapa muestra que las zonas más ruidosas de la ciudad se encuentran en las cerca-

nías del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, y también alrededor de los principales ejes viales, como las avenidas Paseo de la Reforma e Insurgentes.

La elaboración de mapas de ruido es un instrumento utilizado en varios países europeos con objeto de monitorear y ejecutar acciones para reducir la contaminación auditiva. En el caso de la ZMVM, el mapa elaborado no ha trascendido hacia la formulación de políticas, ni tampoco en programas para disminuir el ruido urbano. Su escasa difusión no ha impactado a las autoridades locales ni tampoco a la ciudadanía. Después de cinco años de su elaboración, sería necesario plantear su actualización integrando nuevas variables y una medición más completa de la urbe.

La segunda fuente de información sobre la contaminación auditiva en la Ciudad de México se concentra en las denuncias ambientales ciudadanas atendidas por la PAOT. La Procuraduría ha llevado un registro de las denuncias desde el año 2002, el cual puede ser consultado en la mapoteca de su sitio web, y su información muestra un importante número de denuncias por ruido y vibraciones.⁹ En la gráfica 2 se muestra cómo desde 2002 hasta 2015 el número de denuncias ciudadanas en el tema de “ruido y vibraciones” ha tenido una tendencia al crecimiento.

Las áreas con más incidencia de denuncias por ruido y vibraciones se dan en la delegación Cuauhtémoc; ésta concentra el Centro Histórico, la conocida Zona Rosa y las colonias Roma y Condesa. El alto número de denuncias por molestias de ruido es señal de un problema que no ha sido atendido de forma adecuada y preventiva, relegándose a determinar multas y recomendaciones. De manera importante, cabe señalar que la cantidad de denuncias recibidas por la PAOT también puede leerse como el interés genuino de la ciudadanía por tener un ambiente menos ruidoso.

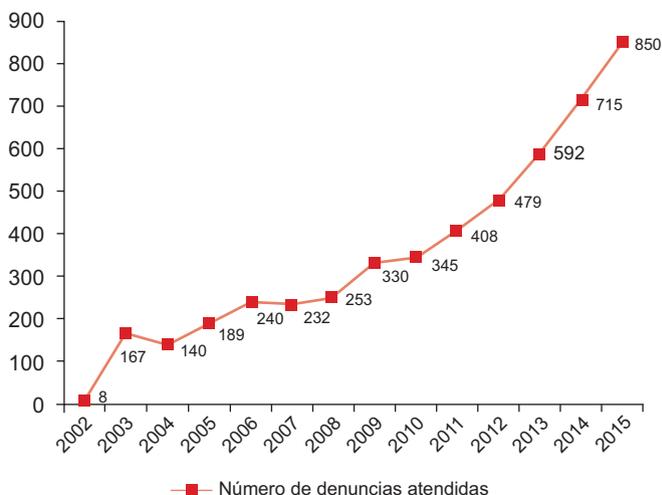
Desde nuestro punto de vista, si bien la medición y la denuncia son importantes para diseñar estrategias que permitan abordar la problemática, la planeación urbana se erige como posibilidad para atender, delinear y crear nuevos y mejores mecanismos para reducir la contaminación auditiva. En este proceso, el fomento de un modelo de *ciudad caminable* tendría un papel clave.

Es conocido que en años recientes el Gobierno del Distrito Federal (GDF) ha priorizado políticas y programas que se relacionan con la sustentabilidad ambiental. Entre los temas abordados han destacado las acciones para rehabilitar los espacios públicos y las políticas para reducir el uso del automóvil.

⁹ El sitio web de la mapoteca de la PAOT puede ser consultado en el siguiente enlace: <<http://www.paot.org.mx/index.php/mapoteca>> (consulta: 18 de abril de 2016).

Gráfica 2

Denuncias atendidas por la PAOT en el tema
Ruido y Vibraciones 2002-2015



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del sitio web de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial <www.paot.org.mx>.

Resalta la remodelación de parques, plazas, áreas verdes y la creación de “parques de bolsillo”, además de la reestructuración de los Centros de Transferencia Modal, el impulso al sistema Ecobici y la continua creación de infraestructura ciclista, así como la extensión de la red del Metrobús y el Metro, aunque este último envuelto en la polémica del proyecto de la línea 12.¹⁰

Estos importantes proyectos también se han puesto en marcha en el Centro Histórico. Esta zona ha estado sujeta a un permanente proyecto de recuperación y preservación del patrimonio histórico a partir de los daños ocurridos por el sismo de 1985. Desde entonces, los esfuerzos del GDF en conjunto con la iniciativa privada se han dirigido a la rehabilitación de inmuebles de valor histórico, la dotación de mejor infraestructura urbana y el fortalecimiento de la función comercial de la zona (GDF, 2011: 5-8).

¹⁰ La línea 12 representa la primera extensión de la red del Metro desde el año 1999. La obra fue inaugurada a finales de 2012, y suspendida poco más de un año después para atender numerosas fallas técnicas. Esto ha dado lugar a la especulación sobre corrupción en el proyecto. El GDF ha anunciado que en los próximos años invertirá recursos en el mantenimiento y la ampliación de la red.

Los últimos proyectos en el Centro Histórico han incluido la reubicación del comercio informal de las calles, la instalación del programa Ecobici, la introducción de la línea 4 del Metrobús, la rehabilitación de espacios como la Alameda Central, la Plaza de la República y la Plaza de la Constitución (conocida como el Zócalo), acciones coordinadas por la recién creada Autoridad del Espacio Público (AEP) para la celebración del bicentenario de la Independencia, en el año 2010.

Entre estas medidas, uno de los proyectos más relevantes es la creación de corredores peatonales, particularmente en las calles Regina, Francisco I. Madero y 16 de Septiembre. La creación de dichos corredores ha sido considerada un éxito urbano para el GDF ante la oferta de comercio, el aumento significativo de visitantes y la recuperación del espacio público. Esta reordenación territorial pretende, en los próximos años, la remodelación de más y mejores espacios caminables y un rediseño peatonal de la Plaza de la Constitución.¹¹

El diseño, remodelación y construcción de corredores peatonales conforman una estrategia para mitigar el daño ambiental y fortalecer la visión sustentable de la urbe. Pero también señalan el creciente interés público por integrar propuestas de un modelo de *ciudad caminable*, y con ello la posible disminución de la contaminación auditiva y la recuperación de espacios públicos. Varios estudios han comprobado que existe una relación entre el fomento de corredores peatonales y la disminución del ruido. Se pretende desestimular el uso del automóvil e inducir la movilidad a pie o en bicicleta. Además, estas acciones podrían incidir y promover la vitalidad de espacios públicos, como está ocurriendo, particularmente, en la zona del Centro Histórico.

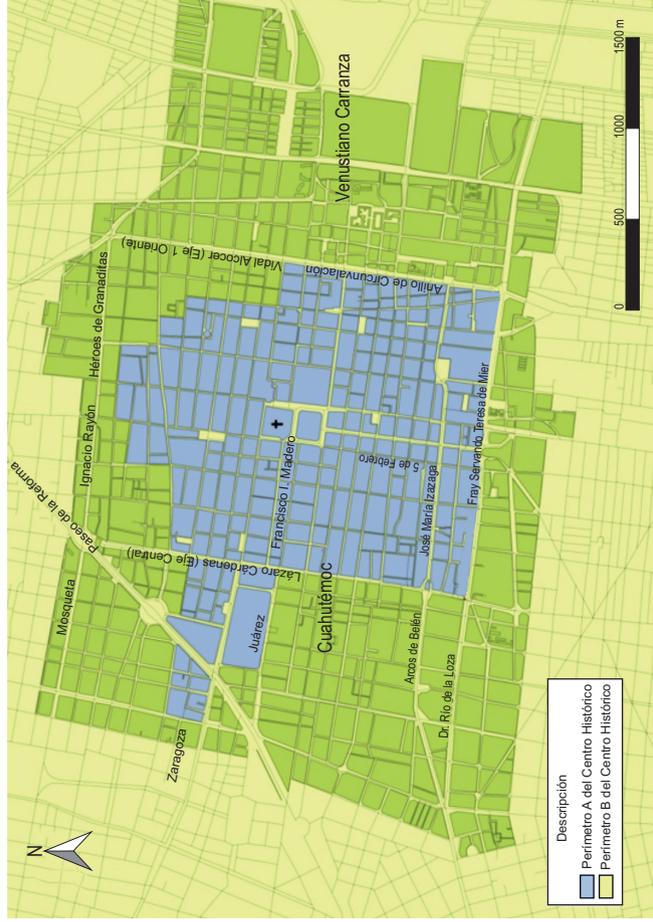
4. Ruido en los corredores peatonales del Centro Histórico de la Ciudad de México

Las denuncias ambientales ciudadanas en materia de ruido y vibraciones atendidas por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) ocupan un lugar importante en la delegación Cuauhtémoc y en especial en el Centro Histórico. En este contexto, entre los años 2007 y 2008 la PAOT realizó un estudio de medición de ruido ambiental en el perímetro A del Centro Histórico, cuyos límites se muestran en el mapa 1.

¹¹ Nota periodística, CNN, “El Zócalo capitalino será peatonal y tendrá áreas verdes”, 27 de enero de 2014.

Mapa 1

Perímetros A y B del Centro Histórico de la Ciudad de México



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo del análisis de la PAOT fue medir el nivel del ruido ambiental en el Centro Histórico. En este sentido, se señaló que el ruido en la zona de estudio provenía de las diferentes actividades que se desarrollaban cotidianamente. Así, las principales fuentes generadoras de ruido identificadas fueron: los puestos de venta del comercio informal, los establecimientos comerciales y el congestionamiento vehicular. Se concluyó que los niveles de ruido obtenidos eran considerablemente altos, registrando en algunos puntos más de 70 dBA, nivel superior al propuesto por la OMS y la Norma oficial del Distrito Federal. Dichos niveles fueron similares a los que se registraban en esos años en la zona del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Como lo hemos expuesto, en años recientes el GDF ha puesto en práctica políticas y acciones concretas y específicas en el Centro Histórico. Así, se ha optado por un enfoque integral de propuestas que encaucen hacia un modelo de *ciudad caminable*, prácticas insertas dentro del proyecto que pretende recuperar y preservar nuestro patrimonio histórico y cultural. Destaca, por su importancia, la reubicación del comercio informal para permitir el libre acceso y el transitar urbano, impulsando la creación de corredores peatonales en las calles de Regina, Francisco I. Madero y 16 de Septiembre.

En conjunto, estos corredores han comenzado a repercutir en la dinámica del Centro Histórico al fomentar el comercio local, el turismo, preservar el patrimonio y la imagen urbana, así como favorecer la movilidad a pie, disminuyendo el paso de automóviles en la zona. Por tanto, para nosotros es importante indagar cómo ha impactado la creación de corredores peatonales en la contaminación auditiva, y si los antecedentes dados por la PAOT sobre este asunto se han modificado a partir de las políticas adoptadas.

Para intentar responder las preguntas planteadas, realizamos un ejercicio de medición sonora, tomando como punto de referencia algunos elementos metodológicos que utilizó la PAOT en su estudio en el año 2008. El objetivo fue conocer las diferencias y variaciones en los niveles de ruido ambiental entre dos distintos contextos, uno del ruido ambiental en presencia de comercio informal, y otro a partir del impulso a los corredores peatonales.

El estudio de la PAOT seleccionó varios puntos estratégicos en el perímetro A del Centro Histórico donde se había detectado una fuerte presencia de comercio informal para medir el ruido ambiental. En nuestro ejercicio únicamente retomamos los puntos seleccionados en los actuales corredores peatonales en las calles de Regina, Francisco I. Madero y 16 de Septiembre. La medición del ruido ambiental se llevó a cabo en un horario de 11 a 17 horas en dos días, martes y sábado, contemplando el horario de actividad

laboral tanto en un día hábil de la semana, como en el fin de semana, cuando la zona es más concurrida por actividades turísticas y de entretenimiento.¹²

Se utilizó un equipo especial de medición sonora (sonómetro) para medir el nivel de decibeles al aire libre en los puntos clave, por un lapso de cinco minutos.¹³ La medición de decibeles fue realizada con el filtro de ponderación A (dBA) en la variable acústica del nivel sonoro continuo equivalente. Esta variable puede definirse como el nivel de sonido promedio y constante a lo largo de un periodo determinado. La utilidad de este parámetro es poder determinar el riesgo de daño auditivo ante la exposición de altos niveles sonoros. Esta es la medida básica y altamente utilizada en cálculos sonoros.¹⁴

Cabe mencionar que el método de medición propuesto por la Norma Ambiental del Distrito Federal no pudo ser aplicado al ejercicio, pues como hemos señalado anteriormente, la norma mide emisiones sonoras de fuentes fijas y específicas, como los establecimientos comerciales, mientras que en nuestro ejercicio buscamos conocer el nivel sonoro del ruido ambiental en su totalidad, incluyendo fuentes emisoras móviles, aunque hacemos referencia a los límites máximos sugeridos en la norma a partir de los resultados obtenidos de nuestra medición.

Debido a la complejidad de establecer parámetros definitivos, tomamos como referencia el valor de 70 dBA, que es el límite de percepción del ambiente *poco ruidoso a ambiente ruidoso* (véase el cuadro 1). Las variaciones entre 1 y 5 dBA fueron consideradas ligeramente significativas, y más de 5 dBA supusieron una variación importante. Adicionalmente, calculamos los valores obtenidos mediante una suma o resta de decibeles según el caso, con el fin de obtener un valor que pudiera integrar la variación de intensidad sonora.¹⁵

En el mapa 2 mostramos los niveles sonoros registrados en ambos estudios (2008 y 2014) en los corredores ya mencionados para el día martes.

¹² El ejercicio de mediciones fue realizado en el mes de mayo de 2014.

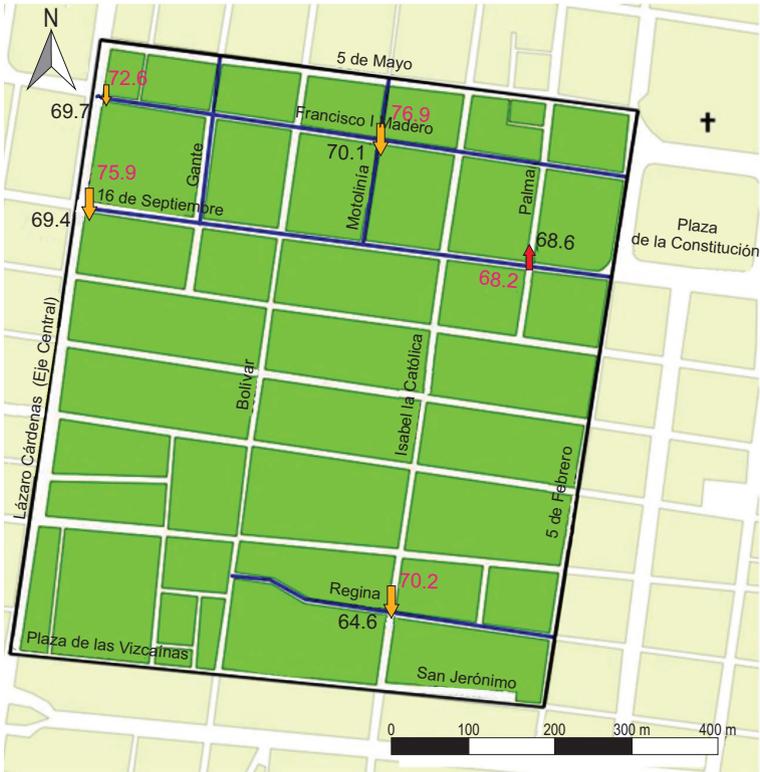
¹³ El sonido se compone de diferentes frecuencias, y para su medición se utilizan sonómetros que emplean filtros de ponderación de frecuencias. El filtro de tipo A es el más utilizado en mediciones de ruido, pues es el que más se asemeja a la percepción del sonido en el oído humano. Existen más filtros de ponderación, pero sólo nos enfocamos en el tipo A para este ejercicio.

¹⁴ En la acústica, el *nivel sonoro continuo equivalente* (Leq) se define como la media energética del nivel de ruido promediado en el intervalo de tiempo de medida (T). Este cálculo (del Leq, T) se obtiene a través de una fórmula matemática, aunque los sonómetros permiten obtener este valor de modo automático.

¹⁵ Debido a que los decibeles representan energía y son valores logarítmicos, no se pueden expresar sus variaciones de intensidad mediante operaciones algebraicas normales de suma y resta. Para este cálculo se utiliza una fórmula matemática; sin embargo, existen calculadoras de decibeles que resumen esa fórmula en aproximaciones y facilitan el cálculo. Para este ejercicio utilizamos una calculadora de suma y resta de decibeles.

Mapa 2

Nivel sonoro de ruido ambiental en decibeles en las calles de estudio, día martes. Variación de 2008 a 2014



Incremento y disminución del nivel sonoro en decibeles con ponderación A

- ↓ Disminución de 5-10 dBA
- ↓ Disminución de 0-5 dBA
- ↑ Incremento de 0-5 dBA

12.3 Nivel de ruido anterior (2008)

12.3 Nivel de ruido actual (2014)

Polígono de estudio

Corredores peatonales

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio “Medición de las afectaciones generadas por el ruido por la presencia del comercio informal en el primer cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México” (PAOT, 2008) y de las mediciones realizadas para este ejercicio. Capas proporcionadas por el Laboratorio de Análisis Socioterritorial (LAST) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

Naturalmente el nivel sonoro varía en cada uno de los puntos de medición, pero en forma general observamos una disminución del ruido ambiental. Esta baja se observa por arriba de 5 dBA en los tres corredores, lo cual representa una mejora significativa al reducir el ruido ambiental. El único punto que registró un aumento de decibeles fue el cruce del corredor 16 de Septiembre y la calle Palma, pero no representa un aumento significativo al ser menor a 1 dBA (cuadro 3).

En el cuadro 3 se muestra la diferencia numérica y de intensidad sonora entre los resultados de ambos ejercicios. Lo más sobresaliente es que el ruido disminuyó por debajo del límite de 70 dBA, pasando de una percepción de ambiente *ruidoso a poco ruidoso*, presentando una mejora en niveles de ruido. La única excepción fue el cruce de Madero y Motolinía. Los valores registrados siguen siendo cercanos a los 70 dBA, y continúan superando el límite de 65 dBA que establece la Norma Ambiental del Distrito Federal. Un caso distinto es lo que sucede en el corredor peatonal de la calle de Regina, en el que la diferencia numérica es de -5.8. En relación con la diferencia de intensidad sonora el panorama es distinto. El cruce de Madero y Eje Central ahora registra la mayor disminución (-3.1), mientras que se presenta un significativo aumento, de +2.8, en el cruce de 16 de Septiembre y Palma.

Por otra parte, el cruce de Madero y Eje Central es un punto ruidoso en el Centro Histórico, pues a lo largo del día transitan todo tipo de vehículos, y se detienen para permitir el paso al alto número de peatones. Este punto conecta la Alameda Central y el Zócalo a través del corredor peatonal Madero. El cruce de Motolinía es el que registra mayor ruido (por arriba de los 70 dBA), lo cual podemos explicar debido al alto número de visitantes, establecimientos comerciales, vendedores y artistas urbanos que se instalan en este lugar. El corredor Madero es el que registra los niveles más altos de ruido. En el corredor 16 de Septiembre hay una disminución en el cruce de Eje Central y se conserva un nivel muy similar en el cruce de Palma, el cual aumenta levemente en la diferencia de intensidad sonora. Cabe mencionar que este corredor permite el paso limitado de automóviles, los cuales son la principal fuente de ruido ambiental.

En el caso de la calle Regina se registra el menor nivel sonoro y es el único corredor que presenta valores menores a los 65 dBA. Cabe apuntar que esta calle es el corredor más pequeño y no conecta directamente con el Zócalo ni con el Eje Central, por lo cual el número de visitantes es menor. Además, es importante hacer mención de que la actividad comercial en esta zona se caracteriza por restaurantes y bares, los cuales son más concurridos hacia la tarde y en fines de semana.

Cuadro 3

Nivel sonoro en decibeles (dBA), variación 2008 a 2014, día martes

<i>Corredor peatonal</i>	<i>Nivel de ruido anterior (2008)</i>	<i>Nivel de ruido actual (2014)</i>	<i>Diferencia numérica</i>	<i>Diferencia de intensidad sonora</i>
Regina	70.2	64.4	-5.8	-1.3 (68.9)
16 de Sept.	75.9	69.4	-6.5	-1.1 (74.8)
Palma	68.2	68.6	+0.4	+2.8 (71.0)
Madero	72.6	69.7	-2.9	-3.1 (69.5)
Motolinía	76.9	70.1	-6.8	-1.0 (75.9)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio de la PAOT (2008) y el ejercicio realizado en 2014.

En el mapa 3 mostramos los niveles sonoros registrados para el día sábado, y nuevamente la tendencia es una disminución general del ruido ambiental.

Los niveles registrados muestran una disminución en todos los puntos. Destaca, el cruce de Madero y Eje Central por la variación numérica de -11.3 dBA. El cuadro 4 muestra las diferencias de los niveles sonoros.

La diferencia de intensidad sonora muestra resultados variables en comparación con la diferencia numérica: el cruce 16 de Septiembre con Eje Central y el de Madero con Motolinía señalan una reducción mayor. Aquí el cruce de Madero con Eje Central es el que presenta la menor reducción (-0.3). A pesar de la disminución general de los niveles sonoros en todos los puntos, los niveles registrados son superiores en comparación al día martes. Así podemos afirmar que el nivel de ruido ambiental es mayor durante el sábado, debido a que se observan más visitantes en estos espacios, y por tanto también hay más actividades. Por ejemplo, muchos establecimientos extienden su horario, particularmente los bares que laboran hasta después de la media noche. Asimismo, estos espacios son abordados por artistas urbanos, así como ocasionalmente hay eventos públicos en el Zócalo.

Debido a que la reducción fue menor, los niveles sonoros registrados varían alrededor de los 70 dBA, y se afirma la percepción de un ambiente *ruidoso*, pues además supera el límite de 65 dBA propuesto en la Norma Ambiental del Distrito Federal en los puntos de referencia. Nuevamente el corredor Madero registró los niveles sonoros más altos, por arriba de los 70 dBA. Mientras tanto, en el caso del cruce 16 de Septiembre y Eje Central la reducción no es muy significativa, quedando por arriba de los 70 dBA, y el cruce con la calle Palma presenta una ligera reducción. Por último, el corredor Regina es el que vuelve a tener el nivel menor, con sólo 67.4 dBA.

Cuando analizamos los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos afirmar que actualmente existe una ligera reducción del ruido ambiental. Es difícil determinar valores exactos, pues hemos señalado la complejidad que implica el análisis del ruido ambiental, pero podemos sugerir que hay una ligera reducción de contaminación auditiva a partir de la creación de corredores peatonales. La transformación de estos espacios ha repercutido en la adaptación del espacio público para el uso peatonal con la eliminación de banquetas, alumbrado público, instalación de bancas, árboles, limitación del tránsito vehicular y reubicación del comercio informal, acciones que han significado una importante disminución del ruido. Cada uno de los corredores presenta características diferentes, y se han convertido en espacios que superan su función básica de “paso”, para permitir el desenvolvimiento de otras actividades: espacios laborales, culturales, de entretenimiento, puntos de reunión, y convertirse en espacios multifuncionales en el Centro Histórico.

Mapa 3

Nivel sonoro de ruido ambiental en decibeles en las calles de estudio, día sábado. Variación de 2008 a 2014



Incremento y disminución del nivel sonoro en decibeles con ponderación A

- ↓ Disminución de 5-10 dBA
- ↓ Disminución de 0-5 dBA
- 12.3 Nivel de ruido anterior (2008)
- 12.3 Nivel de ruido actual (2014)
- Polígono de estudio
- Corredores peatonales

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio “Medición de las afectaciones generadas por el ruido por la presencia del comercio informal en el primer cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México” (PAOT, 2008) y de las mediciones realizadas para este ejercicio. Capas proporcionadas por el Laboratorio de Análisis Socioterritorial (LAST) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

Cuadro 4
 Nivel sonoro en decibeles (dBA) variación 2008 a 2014, día martes

<i>Corredor peatonal</i>	<i>Nivel de ruido anterior (2008)</i>	<i>Nivel de ruido actual (2014)</i>	<i>Diferencia numérica</i>	<i>Diferencia de intensidad sonora</i>
Regina	71.3	67.4	-3.9	-2.3 (69.0)
16 de Sept.	73.2	72.3	-0.9	-7.3 (65.9)
Palma	71.6	68.4	-3.2	-2.8 (68.8)
Madero	81.3	70.0	-11.3	-0.3 (81.0)
Motolinía	74.5	72.9	-1.6	-5.1 (69.4)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del estudio de PAOT (2008) y el ejercicio realizado en 2014.

El corredor Regina es el más corto y el que tiene menos visitantes; los comercios son en su mayoría restaurantes y bares, los cuales son las principales fuentes de ruido ambiental, especialmente durante las tardes y noches. La calle 16 de Septiembre tiene una amplia oferta comercial y es un espacio muy concurrido; su principal fuente de ruido ambiental son los automóviles y el personal de tránsito que en ocasiones regula su paso, pues es un corredor compartido entre vehículos y peatones. Y respecto al caso del corredor Madero, es el más transitado y el más ruidoso debido a la amplia actividad comercial, el alto número de visitantes, los artistas urbanos y los cruces con calles de importante afluencia vehicular.

A pesar de la ligera disminución de los niveles sonoros, lo anterior no significa que estos espacios estén libres de contaminación auditiva o puedan considerarse silenciosos, pues los resultados obtenidos muestran todavía niveles altos de ruido ambiental. Para el día martes la disminución apenas llegó por debajo de los 70 dBA y en sábado fue aún menor, de manera que varía entre un *ambiente ruidoso* y uno *poco ruidoso*.

Desde nuestra perspectiva, la aplicación de propuestas de un modelo de *ciudad caminable*, como los corredores peatonales, podría ser un mecanismo para disminuir la contaminación auditiva, pero tan sólo representa un primer paso en la aplicación de otros mecanismos e instrumentos, que podrían contemplar la creación de un polígono peatonal en la zona, el mapeo del ruido ambiental de la ciudad, la instalación de barreras de árboles, y otras medidas que integren la participación informada de la ciudadanía (véanse las fotografías 1, 2 y 3).

Conclusiones

La intención de este trabajo fue mostrar la pertinencia y relevancia de los corredores peatonales como parte de una política urbana referida a la ciudad caminable y el impacto positivo que han tenido en la reducción de la contaminación auditiva. Si bien es cierto que medir estos indicadores fue complicado, también lo es el hecho de que hoy son un punto de referencia para continuar con una serie de acciones y propuestas que puedan ir disminuyendo de manera continua el ruido ambiental, no sólo en estas zonas, sino también en aquellas que presentan cifras elevadas.

Impulsar la bicicleta o el caminar tienen repercusiones importantes en la salud y calidad de vida de los habitantes ciudadanos. Si a ello agregamos que el modelo compacto al que refiere la ciudad caminable pretende promover un menor uso del automóvil, la diversificación de usos de suelo y acti-

Fotografía 1

Corredor Regina (octubre de 2013)



Fotografía 2

Corredor 16 de Septiembre (mayo de 2014)



Fotografía 3

Corredor Francisco I. Madero (octubre de 2013)



vidades, la reducción de rutas de movilidad y el aprovechamiento de áreas verdes y espacios públicos, es probable que se dé una baja en la contaminación visual y sobre todo auditiva.

Nuestro estudio muestra una variación interesante de los niveles sonoros en estos espacios en el periodo de 2008 a 2014, y es posible inferir que si bien han bajado los niveles de ruido en los corredores peatonales del Centro Histórico, falta mucho por hacer. Entre estas acciones destacan: la construcción de un polígono peatonal y de bicicletas en la zona que comunique a los corredores entre sí; la construcción de un mapa de ruido de la ciudad; la colocación de barreras naturales, como árboles, que atenúen la contaminación auditiva; así como dotar de información a la ciudadanía y contar con su participación constante y permanente para proponer nuevas acciones e ideas.

Es vital seguir trabajando en estas instancias, e imbricar la planeación urbana con el cuidado ambiental para promover una ciudad más saludable y con una mejor calidad de vida para los que en ella habitamos.

Bibliografía

- Becerra Acosta, Janette (2012), “Mucho ruido y poca vigilancia”, *Teorema Ambiental, Revista Técnico Ambiental*, año 18, núm. 3, pp. 16-25. Disponible en: <<http://www.3wmexico.com/s/Teo-93.pdf>>.
- Berglund, Birgitta, Thomas Lindval y Dietrich Schwela (1999), *Guidelines for community noise*, Londres, Organización Mundial de la Salud.
- De Gortari Ludlow, Jimena (2013), *Guía sonora para una ciudad*, México, Juan Pablos / Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.
- De Roo, Gert (2000), “Environmental planning and the compact city. A Dutch perspective”, en Gert De Roo y Donald Miller (coords.), *Compact and sustainable urban development: A critical assessment of policies and plans from an international perspective*, Aldershot, Ashgate, pp. 1027-1042.
- Domínguez Ruiz, Ana Lidia (2014), “Vivir con ruido en la Ciudad de México. El proceso de adaptación a los entornos acústicamente hostiles”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 29, núm. 1 (85), pp. 89-112. Disponible en: <<http://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1456>>.
- García Sanz, Benjamín y Francisco Javier Garrido (2003), *La contaminación acústica en nuestras ciudades*, Barcelona, Fundación La Caixa.
- González, Miriam y Arturo Santillán (2006), “Del concepto de ruido urbano al paisaje sonoro”, *Bitácora Urbano Territorial*, vol. 1, núm. 10. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/pdf/748/74801005.pdf>>.
- IMT (2002), *El impacto ambiental de ruido generado por el transporte carretero y su valoración hacia un transporte sustentable*, México, Instituto Mexicano del Transporte.

- NIDCD (2016), “Pérdida de audición inducida por el ruido”, Bethesda, National Institute on Deafness and other Communication Disorders. Disponible en: <<https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>>.
- OSMAN (2010), *Ruido y salud. Guías profesionales*, Andalucía, Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía.
- OCDE (2012), “Pedestrian safety, urban space and health”, reporte de investigación, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Orozco Medina, M. G. (2001), “Los niveles de ruido en Guadalajara. Análisis de un problema de contaminación ambiental”, *Da Vinci*, año 3, núm. 7, pp. 4-15.
- PAOT (2008), “Medición de las afectaciones generadas por ruido por la presencia de comercio informal en el primer cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México”, informe ejecutivo, México, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.
- Rodríguez Manzo, Fausto (2011), “Informe técnico final. Elaboración del primer mapa de ruido y conformación de la red piloto de monitoreo de ruido para la ZMVM”, México, Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal / Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Rodríguez Manzo, Fausto (2015) “Ruido ambiental, comunicación y normatividad en la Ciudad de México”, *Razón y Palabra*, vol. 19, núm. 91. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/pdf/1995/199541387021.pdf>>.
- Romo Orozco, José Manuel y Adoración Gómez Sánchez (2012), “La percepción social del ruido como contaminante”, en Miguel Aguilar, Enrique Delgado, Valente Vázquez y Óscar Reyes (coords.), *Ordenamiento territorial y participación social: problemas y posibilidades*, México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Ruza, Felipe (1988), “El ruido del tráfico: evaluación y corrección de su impacto”, Simposio sobre Impacto Ambiental de Carreteras, España, PIARC.
- Salinas Castillo, Osvaldo (2015) “Mucho ruido y pocas soluciones: Los corredores peatonales en el Centro Histórico de la Ciudad de México, y su impacto en la contaminación auditiva y políticas de ciudad caminable”, tesis de maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Schmitz, Adrienne (2006), *Creating walkable places: compact mixed-use solutions*. Washington, The Urban Land Institute.
- Soderstrom, Mary (2008), *The walkable city: From Haussmann’s boulevards to Jane Jacobs streets and beyond*, Montreal, Véhicule.
- Southworth, Michael (2006) “Reclaiming the walkable city”, *Frameworks*, núm 4, pp. 16-23.
- Speck, J. (2012), *Walkable city: How downtown can save America one step at a time*, Nueva York, D&M.
- Universidad Autónoma de Colima (2010), *El ruido, un problema que sube de volumen en Colima*, Colima, Dirección General de Información de la Universidad Autó-

noma de Colima. Disponible en: <<http://www.ucol.mx/boletines/?idn=4898>>. (17 de enero de 2010).

Zamudio, Daniel y Víctor Alvarado (2014), *ZMVM: hacia el colapso vial*, México, El Poder del Consumidor.

Documentos oficiales

Asamblea Legislativa del Distrito Federal (2000), “Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal”, México, D.F., Gobierno del Distrito Federal.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal (2004), “Ley de Cultura Cívica del Distrito Federal”, México, D.F., Gobierno del Distrito Federal.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal (2011), “Ley de Establecimientos Mercantiles del Distrito Federal”, México, D.F., Gobierno del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal (2014), “Norma ambiental del Distrito Federal NADF-005-AMBT-2013, que establece las condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras que deben cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal”, México, D.F., Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal (2011), “Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México 2011-2016”, México, D.F., Gobierno del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal (2013), “Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018”, México, D.F., Gobierno del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal (2014), “Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2013-2018”, México, D.F., Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

Notas periodísticas

CNN (2014), “El Zócalo capitalino será peatonal y tendrá áreas verdes”, 27 de enero. Disponible en: <<http://blogs.cnnmexico.com/ultimas-noticias/2014/01/27/el-zocalo-capitalino-sera-peatonal-y-tendra-areas-verdes-anuncia-mancera/>> (26 de junio de 2015).

El Financiero (2014), “Ampliarán cuatro líneas del Metro del DF”, 17 de junio. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/ampliaran-cuatro-lineas-del-metro-del-df.html>> (28 de junio de 2015).

La Nación (2012), “Prueban que el ruido alto afecta la memoria”, 11 de julio. Disponible en: <<http://www.lanacion.com.ar/1489554-prueban-que-el-ruido-alto-afecta-la-memoria>> (28 de junio de 2015).

Acerca de los autores

Miriam Alfie Cohen es doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Iberoamericana, Campus Santa Fe. Actualmente es profesora investigadora del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel II. Sus líneas de investigación son: riesgo-desastre y gobernanza ambiental. Es autora y coautora de diversos libros y artículos especializados; entre sus publicaciones destacan: *Comprometidos para negociar. Conflicto y gobernanza ambiental (Holanda, Canadá y México)* (coord.), México, UAM-C / Juan Pablos, 2011; *Poverty alleviation and environmental law* (coedit.), Cheltenham, Edward Elgar, 2012; *Litnoah: ambiente y territorio, 1* (coord.), México, UAM-C, 2015.

Oswaldo Salinas Castillo es licenciado en Estudios Socioterritoriales por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, y maestro en Planeación y Políticas Metropolitanas por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Desde el año 2010 se desempeña como investigador independiente, colaborando en diferentes proyectos relacionados con la sustentabilidad ambiental y la movilidad urbana, entre ellos: “Regulación de asentamientos humanos en áreas naturales protegidas”, con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (Seduvi); “Propuesta de Plan de Manejo Integral de Banquetas en las Colonias Roma-Condesa”, con la Universidad Autónoma Metropolitana; y recientemente, “Los corredores peatonales en el Centro Histórico de la Ciudad de México y su impacto en la contaminación auditiva”, como parte de su tesis de maestría.

Fecha de recepción: 22 de octubre de 2015.

Fecha de aceptación: 21 de abril de 2016.