

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA URBANA EN ROSARIO

Ing. Federico Miyara

¿Por que contaminación acústica?

Antes de comenzar, conviene aclarar algunos de los términos que se utilizarán en lo sucesivo.

Cuando se habla de *contaminación* inmediatamente imaginamos alguna sustancia o germen indeseado que se incorpora a un medio. En una acepción un poco más general, podemos hablar de contaminación cuando dicho medio es alterado nocivamente por cualquier agente. En este sentido, el ruido puede llegar a ser, efectivamente, un agente deletéreo, y por consiguiente puede ser un factor de contaminación ambiental.

A veces se habla de contaminación o polución sonora. Creemos que referirse a contaminación acústica es más general, porque incluye también el efecto de ultrasonidos y infrasonidos, ambos inaudibles para el ser humano, pero capaces de ocasionar efectos perniciosos para el hombre y el ecosistema. Por último, unos comentarios respecto al vocablo ruido. Hay una frase muy conocida que dice:

“Mis sonidos son música; los de mi vecino son ruido.”

Esta frase muestra claramente la naturaleza del problema de definir qué es ruido. En términos generales, podríamos decir que ruido es cualquier sonido no deseado. Un ruido puede ser o no molesto, y el grado en que lo sea depende de muchos factores, no solamente de su intensidad. Así, la gota de agua de una canilla que pierde puede ser mucho más molesta que millones de gotas de lluvia. En cambio, el que un sonido sea dañino está en relación bastante directa con su intensidad, sea éste ruido, música o un programa de TV que nos interesa.

Efectos nocivos de los ruidos intensos

Existen numerosos estudios realizados acerca de los efectos del ruido intenso sobre el ser humano. Estos pueden clasificarse en efectos clínicos y no clínicos.

a) Efectos clínicos.

La *hipoacusia* (disminución de la capacidad auditiva) es el más conocido. Puede ser temporaria (o reversible), lo cual sucede, por ejemplo, después de algunas horas de exposición a un ruido intenso seguidas de un prolongado descanso, o permanente (o irreversible), cuando la exposición se reitera día a día durante varios años, lo cual suele ocurrir en determinados ambientes laborales, aunque esto no es excluyente, como veremos. El tiempo necesario para adquirir una hipoacusia irreversible depende de la susceptibilidad (o labilidad) de cada individuo, de la intensidad y otras características del ruido al cual está expuesto.

La *presbiacusia*, es decir la disminución auditiva que se adquiere progresivamente con la edad, es un tipo de hipoacusia considerada como normal. Sin embargo, estudios

realizados en comunidades de escaso desarrollo tecnológico (por ejemplo los Maabanos, del Sudán), y por lo tanto muy silenciosas, han revelado que los individuos de edad avanzada tenían en promedio una agudeza auditiva superior a la de los jóvenes de 20 años de ciudades como Nueva York o Tokyo. Esto llevó a acuñar el término *socioacusia* para describir el fenómeno de aceleración de la presbiacusia a causa del elevado nivel de ruido ambiente.

Además de los efectos sobre el oído ya señalados, se han descrito multitud de otras afecciones en individuos expuestos a ruidos intensos, por ejemplo: hipertensión arterial, taquicardias, cefaleas, estrés y nerviosismo, disminución del rendimiento físico, alteraciones del ritmo respiratorio, disminución de la secreción salival, embotamiento del sistema del equilibrio y vértigos. Estudios epidemiológicos realizados en zonas de ruidos intensos revelan una incidencia de accidentes cardiovasculares, neurológicos, digestivos y endocrinos hasta 4 veces mayor que lo normal. En las inmediaciones del aeropuerto de Los Angeles (EE.UU.) se detectó asimismo un elevado índice de malformaciones congénitas en bebés cuyas madres estuvieron expuestas a los intensos ruidos del despegue y aterrizaje de aviones.

Los efectos sobre el sueño no se restringen al insomnio. Aún sin alcanzar los niveles necesarios para ocasionar el despertar, se ha comprobado que el ruido perturba las etapas del sueño profundo. Ello sucede porque aunque durante el sueño el sonido no es percibido en forma consciente, sí es captado inconscientemente y genera una señal auditiva perfectamente capaz de influir sobre diversas funciones del cerebro. Esto es particularmente nefasto para el crecimiento de los bebés, ya que las hormonas que favorecen el crecimiento son segregadas durante las etapas del sueño profundo. Por otra parte, como durante el sueño el ruido es menos molesto, el oído está más expuesto a sufrir deterioro.

Con respecto a los niños, tal vez es poco conocido el hecho de que su oído es mucho más delicado que el de los adultos, y por lo tanto pueden sufrir mayores daños a causa de los ruidos intensos. (La confusión surge quizás porque los niños aparentan tolerar más el ruido.)

Un efecto colateral son los trastornos del aparato fonatorio derivados de la necesidad de alzar la voz para comunicarse en ambientes ruidosos. Este problema lo sufren los profesionales que dependen de su voz para desempeñar sus tareas, como por ejemplo las maestras.

b) Efectos no clínicos.

El ruido puede producir simplemente molestia, lo cual está relacionado con la capacidad de un ruido para interferir con lo que se está haciendo. También produce molestia cuando el ruido es portador de algún mensaje o significado que no nos interesa recibir.

Otro efecto es la pérdida de concentración y la disminución de la eficiencia en el trabajo, en particular cuando se trata de tareas de tipo intelectual.

La interferencia a la palabra y a la comunicación oral es uno de los efectos más conspicuos del ruido. Se produce porque la mayor cantidad de información está contenida en las consonantes, que son mucho más débiles que las vocales y por lo tanto son fácilmente enmascaradas por el ruido. En cambio, la percepción del mensaje musical no se ve tan afectado, porque la información importante se transmite a través de sonidos comparativamente más intensos. (Por eso es que en una canción es mucho más fácil distinguir la melodía que la letra).

En los escolares, tanto la pérdida de concentración como la interferencia a la palabra derivadas de la exposición a ruidos tienen un efecto negativo sobre el

aprendizaje, en particular el aprendizaje del idioma. Esto a su vez puede ocasionar retardo en la maduración intelectual.

Fuentes de ruido urbanas

Existen numerosos factores que contribuyen al ruido urbano. El primer lugar lo ocupa sin duda la circulación vehicular, particularmente los vehículos de transporte público, las motos, los camiones, y en menor medida los autos. Luego están las fábricas, en particular las metalúrgicas, embotelladoras, carpinterías, etc., los equipos auxiliares, como sistemas de aire acondicionado, grupos electrógenos, compresores y sistemas de bombeo. Siguen los lugares de esparcimiento, particularmente los de espectáculos, como confiterías bailables, discotecas, cines y estadios deportivos, las salas de juegos electrónicos, los bares y restaurantes.

Otra fuente de ruido son las escuelas, particularmente las aulas, patios y gimnasios, debido al griterío de los niños. Por otra parte, los niveles con que se escucha la música en las fiestas y actos infantiles son, cuando menos, exageradamente elevados. Asimismo, muchos juguetes infantiles, en particular pitos, cornetas, matracas, juguetes electrónicos que emiten sonidos y algunos juguetes mecánicos, producen sonidos inconvenientemente intensos para los pequeños.

Varios aparatos electrodomésticos emiten ruidos considerables. Entre éstos se encuentran las licuadoras y procesadoras de alimentos, las aspiradoras, los secadores de cabello, los nebulizadores, las perforadoras y otras herramientas. Los televisores y los equipos de audio hogareños están por lo general muy sobredimensionados en lo que respecta a potencia sonora, lo cual los convierte en potenciales contaminantes acústicos. El walkman y el discman son otros aparatos de uso común que según cómo se los use pueden resultar insospechadamente contaminantes, pero no se les presta demasiada atención porque se trata de una contaminación individual.

Aunque en Rosario el siguiente problema es mínimo, cabe mencionar que en las inmediaciones de los aeropuertos los niveles de ruido debidos al despegue y aterrizaje de las aeronaves son excesivamente altos, siendo éste uno de los problemas sobre los cuales más se investiga en el campo del control de ruido.

La medición del ruido

El nivel sonoro se mide en decibeles. Hay dos tipos de decibeles comúnmente utilizados: los decibeles A (dBA) y los decibeles C (dB). Los decibeles C básicamente miden el sonido en cuanto a fenómeno físico. Los decibeles A, en cambio, miden la forma en que se lo percibe, así como su peligrosidad potencial para el oído. Normalmente, un mismo ruido medido con la escala C resulta mayor que si se lo mide en la escala A, dado que en ésta casi no se tienen en cuenta los sonidos graves, en razón de que el oído es menos sensible a ellos, y además son menos peligrosos.

Es interesante ilustrar con algunos ejemplos la escala A. En el campo, en silencio, se tienen unos 30 dBA. En el interior de una casa, de día, el nivel sonoro es de alrededor de 40 dBA. Una conversación normal corresponde a 60 dBA. Un automóvil en buenas condiciones pasando a baja velocidad, a unos 70 dBA. Un colectivo promedio, acelerando, emite ruidos de alrededor de 90 dBA. Un martillo neumático a 4 metros, alrededor de 100 dBA. Por último, un avión reactor despegando, medido desde el borde de la pista, corresponde a unos 120 dBA.

Los decibeles se miden con un medidor de nivel sonoro o sonómetro (también denominado decibelímetro). Cuando se desea medir otras características de un ruido se utilizan otros instrumentos más sofisticados como el analizador de espectro y los clasificadores estadísticos.

Normativa sobre ruido

La normativa que se refiere a los niveles de ruido aceptables puede clasificarse en legislación laboral, legislación ambiental y normas o estándares. En general puede afirmarse que los valores tolerados por la legislación laboral tienden a proteger a la mayoría de los operarios de efectos deletéreos directos sobre su organismo. En cambio, los valores de la legislación ambiental, que son mucho más bajos, protegen la tranquilidad y el bienestar de la población.

La ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, N° 19.587, establece que en una jornada laboral de 8 horas un trabajador no puede estar expuesto a más de 90 dBA en promedio. Aún así, los estudios realizados revelan que bajo estas condiciones, un 18% de los expuestos sufren pérdidas auditivas. Por este motivo la ley establece, además, que si entre el examen preocupacional y un nuevo examen realizado un tiempo después se comprueba alguna disminución auditiva, deben tomarse medidas para proteger al operario, ya sea reduciendo el ruido, reduciendo el tiempo de trabajo, o reubicándolo en tareas más silenciosas. De todas formas, la ley es lo suficientemente permisiva como para exponer a un porcentaje de los trabajadores a sufrir daño auditivo.

El Reglamento de Habilitación de Vehículos para el Transporte Público indica que el nivel de ruido en el interior del coche detenido no debe exceder en promedio los 88 dBA con el motor en aceleración. El Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte, por otra parte, indica que dicho nivel no podrá superar los 70 dBA con el motor regulando, ni los 80 dBA para el vehículo en aceleración.

En cuanto a legislación ambiental, en Rosario se cuenta con la Ordenanza Municipal 46.542, sobre Ruidos Excesivos e Innecesarios. Esta Ordenanza establece límites para la emisión de ruidos por parte de los vehículos, y además indica los niveles de ruido admisibles en distintos ámbitos, de acuerdo con la tabla siguiente:

Decreto-Ordenanza N° 46.542/72 - Niveles sonoros máximos en dBA

Ámbito	Ruido Ambiente		Picos Frecuentes (7 a 60/hora)		Picos escasos (1 a 6/hora)		Observaciones
	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	
I. Hospital	35	45	45	50	55	55	Medidos en decibeles "A" (dB "A")
II. Vivienda	45	55	55	65	65	70	
III. Comercios	50	60	60	70	65	75	
IV. Industria	55	65	60	75	70	80	

Los ámbitos indicados incluyen las inmediaciones de las respectivas zonas, y los niveles sonoros deben medirse preferentemente desde un dormitorio ubicado en la zona afectada.

Con respecto a la emisión de ruido vehicular, se indica un procedimiento de medición, pero el mismo es impracticable, ya que exige realizar las mediciones en el descampado, con por lo menos 50 metros a la redonda despejados, con una pista de hormigón o material similar, con el vehículo desplazándose a 60 km/h (lo cual requiere una distancia considerable antes y después del punto de medición). Nos preguntamos si desde que se sancionó esta ordenanza, en 1972, alguna vez se realizó este tipo de medición.

Una importante ley que puede utilizarse con fines de protección ambiental es la ley 10.000 de la Provincia de Santa Fe, que expresa que ante el incumplimiento de una legislación que afecte intereses de la comunidad (intereses “difusos”, no individuales o subjetivos) por parte de la autoridad de aplicación, cualquier ciudadano podrá iniciar un recurso contencioso administrativo sumario contra la misma. Esta ley permitiría accionar en caso de que ante una violación a la norma municipal la autoridad no ejerciera su poder de policía.

En la categoría de las normas y estándares, tenemos varias normas IRAM. El IRAM (Instituto Argentino de Normalización) es el organismo nacional de normas, y en varias publicaciones ha establecido recomendaciones relativas al ruido, su medición y su control. La Norma IRAM 4079 proporciona recomendaciones sobre los niveles recomendados en ambientes laborales. La IRAM 4062 se refiere a los ruidos molestos al vecindario. La IRAM-AITA 9C (ex IRAM-CETIA 9C) establece procedimientos de medición de ruido de automotores muy similares a los adoptados por la Ordenanza Municipal, mientras que la IRAM-AITA 9CI (ex IRAM-CETIA 9C1) reconoce las dificultades prácticas que enunciáramos más arriba y propone una metodología para realizar la medición en las calles.

Estudios realizados y resultados preliminares

A través del Laboratorio de Acústica y Electroacústica de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (Universidad Nacional de Rosario) se han realizado varios estudios para determinar el estado de contaminación acústica en que se encuentra la ciudad de Rosario. En este marco, se ha realizado una investigación acerca de los niveles de ruido dentro de los colectivos del transporte público de pasajeros, los niveles de ruido en diversas calles céntricas y avenidas, el ruido emitido por confiterías y/o discotecas, y el ruido en las inmediaciones de los hospitales. Complementariamente se ha realizado una encuesta relativa a la cuestión del ruido urbano.

Varios de estos trabajos están aún inconclusos, pero los resultados parciales permiten obtener interesantes conclusiones.

En relación con el ruido en el interior de los colectivos, se obtuvo un ruido promedio de cerca de 82 dBA, en las proximidades del asiento del conductor. El 50% de los vehículos examinados superaba los 78 dB, el 10% superaba los 85 dB, y el 1% superaba los 90 dB. Desde el punto de vista laboral, por consiguiente, sólo un 1% estaría en contravención. También se observó que estando el vehículo detenido, un 50% de las unidades superaba los 70 dBA con el motor regulando y los 88 dBA con el motor en aceleración.

Esto significa que por lo menos el 50% de los vehículos no está en condiciones de circular según los Reglamentos de Tránsito y de Habilidadación.

Respecto a los niveles de ruido en las calles, los resultados preliminares indican que en promedio los picos frecuentes (entre 7 y 60 por hora) superan los 83 dBA, y los picos escasos (1 a 6 por hora) superan los 89 dBA, ambos en horarios diurnos y en

zonas comerciales. Comparando esto con los 70 dBA y 75 dBA respectivamente que para este tipo de zona admite la Ordenanza Municipal, vemos que los guarismos son superados en más de 13 dBA. Es interesante destacar que aún en arterias relativamente silenciosas se superaban los valores reglamentarios.

Las medidas de los niveles de ruido en las inmediaciones de varias confiterías bailables y en horarios de traspase arrojaron valores superiores en 10 dBA o más al nivel de ruido ambiente, el cual ya de por sí excedía lo estipulado por la Ordenanza Municipal para el horario nocturno. En un caso, la cuestión revistió mayor gravedad aún, por cuanto afectaba al establecimiento hospitalario PAMI I, llegando a medirse cerca de las 3 de la mañana un nivel de ruido ambiente de 64 dBA debido a las emisiones sonoras de un local musical aledaño, con picos frecuentes de 66 dBA. Estas cifras superan en casi 30 dBA y 20 dBA respectivamente a los reglamentarios. Para estas determinaciones se tuvieron en cuenta solamente los ruidos derivados del funcionamiento de los locales bailables, no habiendo contemplado los ruidos ocasionados por la presencia de gran cantidad de concurrentes en el horario de entrada y, sobre todo, de salida.

La cuestión de los hospitales, se siguió investigando en otra zona de la ciudad, y aunque los datos son todavía escasos, y los resultados muy preliminares, puede observarse que tanto en horario diurno como nocturno se superan ampliamente los niveles permitidos. Por ejemplo, frente al establecimiento IPAM, de Sarmiento y Gaboto, pudo comprobarse cerca de la medianoche la presencia de picos frecuentes de 81 dBA y picos escasos de 92 dBA (!) provenientes del tránsito vehicular, compuesto entre otros por varias líneas de colectivos. Es de destacar también que la terminación con empedrado de la calzada favorece la elevación del nivel de ruido de los vehículos.

Finalmente, algunos comentarios en relación con resultados preliminares de una encuesta realizada para relevar la opinión pública sobre el problema del ruido ambiente. Un 90% de los encuestados consideran que el ruido es en efecto, un contaminante ambiental y un 82% piensa que en su zona la contaminación es intensa o muy intensa. Estos porcentajes se mantienen aún en zonas como las peatonales, donde el ruido es objetivamente menos pronunciado. Sólo un 63% está al tanto de la existencia de legislaciones que regulan los niveles de ruido, aunque muy pocos las conocen realmente, contándose entre éstos quienes efectivamente han debido accionar judicialmente ante una agresión sonora muy insidiosa. A pesar de ello, un 72% sabe o intuye que los niveles recomendados están excedidos. Un 89% de los encuestados estarían dispuestos a denunciar una agresión sonora si supieran que a acción de la justicia va a ser inmediata, pero sólo un 23% lo haría aún sin esa garantía. Por último, consultados sobre los ruidos más molestos de la calle, los más mencionados fueron los colectivos y las motos. Esto indica que la sociedad está en general al tanto del problema, y, en condiciones favorables, estaría dispuesta a colaborar para su solución.

Responsabilidad distribuida y agresión distribuida

Según el Art. 64 del Anexo I del Reglamento de Tránsito “se considera accidente de tránsito todo hecho que produzca daño en personas o cosas como consecuencia de la circulación”. Esto permitiría considerar como accidente de tránsito la paulatina pérdida auditiva que experimenta, por ejemplo, el vendedor de un puesto de diarios, como consecuencia del ruido proveniente de la circulación vehicular. A pesar de ello, la responsabilidad de un vehículo individual es mínima, y además improbable, ya que en total el vehículo circula frente a esa persona unos pocos instantes por día. Pero el

mismo vehículo pasará frente a miles de otras personas, muchas de las cuales estarán sufriendo una sobrecarga auditiva similar.

Resulta así que en cada caso individual de pérdida auditiva existe una responsabilidad distribuida, pero a su vez cada vehículo realiza una agresión también distribuida. Esquemáticamente, podemos graficar esto así: mil vehículos causan hipoacusia a mil personas, pero ninguno de ellos es culpable ante la ley de ningún caso individual, a pesar de que, realmente, todos son responsables.

Como la justicia no puede actuar estadísticamente, es deber del estado asumir la responsabilidad en estos casos, y responder ajustando su legislación de manera de evitar que sucedan en el futuro.

Pautas para mejorar la legislación ambiental

Nos encontramos ante una legislación que además de permisiva es inaplicable sin ocasionar importantes perjuicios sociales. Según vimos, por ejemplo, más de un 50% de los vehículos de transporte público de pasajeros se encuentran en infracción en lo que a ruido se refiere. Aplicar la legislación equivaldría a una virtual suspensión por tiempo indeterminado de más de la mitad del servicio de transporte público. Esto implica que es necesario introducir mejoras en las actuales disposiciones tendientes a corregir el problema en el menor tiempo posible.

A continuación se detalla una serie de pautas y sugerencias para encarar la solución a este problema:

a) Determinar el máximo nivel de emisión de ruido admisible para los vehículos individuales para que el ruido total (que es consecuencia de la superposición de los ruidos de varios vehículos circulando al mismo tiempo por una arteria típica) no supere el máximo tolerable.

b) Establecer un procedimiento de medición del nivel del ruido emitido por un vehículo en condiciones reales, es decir que pueda llevarse a cabo en una calle normal, sin instalaciones especiales y por lo tanto inaccesibles.

c) Establecer planes progresivos o escalonados de reducción del ruido urbano a aplicarse a lo largo de varios años, que sean realistas y por lo tanto aplicables. Esta es la política que se ha adoptado en las ciudades con mayor tradición en el cuidado ambiental. A modo de ejemplo, si se exigiera que de la noche a la mañana una empresa de transporte redujese la emisión de ruido de sus vehículos en 10 dBA, ello no sería posible sin reducir drásticamente el servicio. Si en cambio se permitiera realizar la reducción a lo largo de 5 años, reduciendo 2 dB cada año, el impacto sería muchísimo menor, y por ser una meta mucho más realista, su cumplimiento sería más fácilmente exigible.

d) Estudiar posibles reducciones de tasas para estimular inversiones tendientes a reducir la polución sonora.

e) Modificar el carácter meramente punitivo de la actual normativa, incorporando la acción preventiva. Por ejemplo, debe incluirse un requisito de homologación de los procesos de fabricación que aseguren a la vez la eficacia y la durabilidad de los recursos de control de ruido. También deben exigirse planes de mantenimiento que incluyan las posibles emisiones de ruido. Por ejemplo, deberían corregirse periódicamente los frenos y silenciadores en mal estado, los desgastes en las transmisiones de los vehículos, etc.

f) Planificar una campaña educativa en todos los niveles, incluyendo los medios de comunicación tales como la radio, la televisión, el periodismo, etc. acerca del problema del ruido, sus causas, sus efectos, y sus soluciones.

g) Obligar a los administradores de diversos locales de esparcimiento (confiterías, discotecas, cines, salones de fiestas, etc.) a mantener el nivel sonoro por debajo del promedio admitido por la ley, y en aquéllos en que dicho nivel se encuentre cerca del máximo, como las discotecas, exigir la inclusión en las entradas de un letrero impreso advirtiendo que “el nivel sonoro excesivo puede provocar sordera”. Exigir para habilitar dichos locales una adecuada aislación acústica que asegure el cumplimiento de la norma sobre emisión de ruidos molestos al vecindario.

h) Automatizar en lo posible los monitoreos de nivel sonoro en los locales en los que los ruidos sean excesivos, de manera de llevar un registro permanente sin intervención humana que permita establecer posibles violaciones a la normativa.

i) Establecer que los inspectores deben poseer gran capacidad técnica, y que además deberán tener una remuneración acorde con su responsabilidad, de manera de evitar toda posibilidad de cohechos u otros actos de corrupción, los cuales en caso de producirse deberán ser enérgicamente castigados.

j) Prohibir la venta de juguetes que emitan ruidos peligrosos para la salud auditiva de los niños, y en aquéllos que estén en los niveles máximos deberán venderse con una advertencia escrita acerca de los peligros del nivel sonoro excesivo. El mismo tipo de advertencia escrita con recomendaciones sobre el uso deberá acompañar todo artículo de consumo que pueda producir potencialmente niveles sonoros elevados, tales como equipos de audio, walkmans, televisores, etc.

k) Pavimentar con asfalto todas las arterias aledañas a los establecimientos hospitalarios, y reestudiar los recorridos de las líneas de transporte que pasan actualmente frente a ellos de manera de reducir el tránsito vehicular a un mínimo sin dificultar el acceso del público a los nosocomios.

l) Incorporar a la legislación ambiental la cuestión de las vibraciones, ya que además de propagarse con facilidad a lo largo de grandes distancias transformándose luego en sonido, pueden también ocasionar daños en las estructuras de viviendas y edificaciones.

Estas sugerencias no son en realidad más que una aproximación racional a la solución del problema planteado en los párrafos precedentes. Su implementación práctica final estará sin duda sobrecargada de dificultades, en razón de que se verán afectadas por ellas diversos intereses políticos, económicos e institucionales. Sin embargo, creemos que constituyen un punto de partida para la superación del actual statu quo en materia de contaminación acústica.

Rosario, octubre de 1995

Federico Miyara es Profesor Adjunto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario, donde ha fundado el Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Está a cargo de los cursos de posgrado sobre Acústica y Psicoacústica y sobre Control de Ruido, y coordina el Seminario sobre Sistemas MIDI.