

# Por qué siempre habrá problemas de ruido

## Why there will always be noise problems

### Por que sempre haverá problemas de ruído

Prof. Ing. Fernando J. Elizondo Garza

Laboratorio de Acústica. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México

ORCID 0000-0002-5000-3969

Correo de contacto: fjelizon@gmail.com

#### Resumen

Al estudiar los problemas generados por el ruido, se debe empezar por comprender que los seres humanos son, a lo largo de su vida, y en diferentes circunstancias, generadores de ruido, ya sea: directamente, o indirectamente mediante equipos generadores de sonidos, desde máquinas hasta instrumentos musicales con amplificadores de audio. Aunque es un tema amplio, en este trabajo se puntualizarán las situaciones más comunes que hacen que, aun con prohibiciones legales y sociales, existan y siempre existirán problemas de ruido, las cuales deberán ser controlados. En este artículo primeramente se describen algunos conceptos básicos sobre ruido, para luego prestar especial atención a algunos casos de generación de ruido y el por qué no siempre se logran evitar, haciendo que el ruido sea un problema que acompañará a los humanos durante su existencia. Tener claro los aspectos revisados en este artículo es fundamental para cualquier profesional que tenga de solucionar problemas de ruido.

**Palabras clave:** Ruido, generación, usos, problemas, control.

#### Abstract

When studying the problems generated by noise, one must begin by understanding that human beings are, throughout their lives, and in different circumstances, generators of noise, either directly or indirectly through sound-generating equipment, from machines to musical instruments with audio amplifiers. Although it is a broad topic, this paper will point out the most common situations that, even with legal and social prohibitions, there are and always will be noise problems, which must be controlled. In this article we first describe some basic concepts about noise, and then pay special attention to some cases of noise generation and why they are not always avoided, making noise a problem that will accompany humans during their existence. Being clear about the aspects reviewed in this article is essential for any professional who has to solve noise problems.

**Key words:** Noise, generation, uses, problems, control.

#### Resumo

Ao estudar os problemas gerados pelo ruído, deve-se começar entendendo que o ser humano é, ao longo de sua vida, e em diferentes circunstâncias, gerador de ruído, direta ou indiretamente por meio de equipamentos geradores de som, desde máquinas até instrumentos musicais com amplificadores de áudio. Embora seja um tema amplo, este artigo apontará as situações mais comuns que, mesmo com proibições legais e sociais, há e sempre haverá problemas de ruído, que devem ser controlados. Neste artigo descrevemos primeiramente alguns conceitos básicos sobre o ruído, para depois darmos especial atenção a alguns casos de geração de ruído e por que nem sempre são evitados, tornando o ruído um problema que acompanhará o ser humano durante sua existência. Ter clareza sobre os aspectos revisados neste artigo é essencial para qualquer profissional que tenha que resolver problemas de ruído.

**Palavras-chave:** Ruído, geração, usos, problemas, controle

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo busca motivar a los estudiantes universitarios, e informar a la sociedad en general, de la importancia de controlar el ruido por el bien de la humanidad.

Es común escuchar a políticos y ambientalistas fanáticos afirmar que eliminarán el ruido, pero pasan los años y siguen las denuncias ante las autoridades por contaminación sonora.

Ni las buenas intenciones ni las leyes han eliminado el ruido y esto es debido a que los humanos somos generadores de ruido bajo algunas circunstancias, las cuales en muchos casos no son completamente evitables.

A continuación, se describirán algunos aspectos básicos sobre el ruido y su control, para posteriormente discutir los “por qué” de que el ruido existirá mientras haya humanos.

## 2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE RUIDO

El *Diccionario de la Lengua Española* de la Real Academia Española (RAE 2024) define el ruido en su acepción 1 como:

**ruido.** Del lat. Tardío *rugātus* 'rugido', 'estruendo'.

1. m. Sonido inarticulado, por lo general desagradable.

Sin.: sonido, zumbido, crujido, chasquido, estruendo, fragor, estampido, estrépito, estridencia.

Ant.: silencio.

Esta definición poco ayuda a solucionar los problemas de ruido porque habla de una descripción del ruido aleatorio manejada por los científicos, pero no aborda el problema de la característica que más molesta a las personas del ruido: su volumen o intensidad.

Esto es, la gente dice que el ruido es un sonido muy fuerte, lo que tampoco ayuda mucho porque fuerte es una descripción subjetiva y ante un mismo sonido una persona puede afirmar que es ruido y otra que no lo es. Para resolver los problemas de ruido, es necesario adoptar una aproximación científica que permita cuantificar y medir el sonido, estableciendo un nivel límite que determine el que haya o no ruido. Esto resulta manejable únicamente en términos estadísticos, ya que no todas las personas escuchan de la misma manera ni juzgan el ruido de igual forma, pues esto depende de su educación y experiencia.

Por lo anterior, se tuvieron que desarrollar leyes y reglamentos que protegieran a la mayoría de las personas. Esto se implementó por etapas. Primero, se crearon leyes para proteger la salud auditiva de las personas y, muchos años después, se promulgaron

leyes para evitar que el ruido las moleste. Estas leyes ambientales buscan el bienestar de las personas.

En general se considera que hay un problema de ruido:

- Cuando alguien puede ser dañado.
- Cuando alguien es molestado.
- Cuando hay una queja.

Esta última manejada por la autoridad para atender un posible problema.

En cuanto a la legislación, los reglamentos y normas establecen niveles máximos permisibles, que son muy diferentes entre sí. El daño auditivo es el resultado de una dosis recibida en dB y tiempo de exposición, la cual es significativamente mayor que el nivel de ruido que puede causar una molestia en las personas.

Debe tenerse claro que para que haya un ruido debe haber una condición física (energía acústica) y una condición perceptiva (reconocimiento en el cerebro de que hay un problema). No todas las personas captan y juzgan un ruido de la misma manera. Lo que para una persona es ruido, no necesariamente lo será para otra.



Figura 1. Lo que para una persona es ruido, no necesariamente lo será para otra (Castañares 2017)

La percepción es fisiológica y subjetiva; esto se refiere a la sensibilidad individual (genética e histórica) y a la educación (gustos y disgustos). En cuanto a la sensibilidad, hay personas que escuchan mejor que otras, ya sea por cuestiones genéticas: desde sordera de nacimiento hasta problemas de daño auditivo posterior. La parte subjetiva depende mucho de los gustos y disgustos y esto de: la educación que se ha recibido y de las posiciones filosóficas de cada persona. Es fundamental considerar el esquema utilizado para comprender las etapas del proceso acústico, y que explica que un fenómeno acústico, o un problema de ruido, está relacionado con la existencia de:

- Una fuente sonora (algo que vibra).
- Un medio material de propagación (que permita que viaje la onda sonora).

- Un receptor (una persona u objeto que reciba la energía acústica).

Este mismo esquema se usa para las estrategias ingenieriles para solucionar, o controlar, los problemas de ruido. En la figura 2 se indican algunas estrategias para controlar el ruido agrupadas de acuerdo con el esquema antes mencionado.

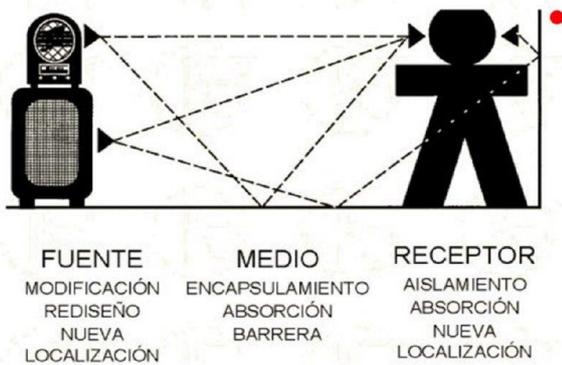


Figura 2. Estrategias de control de ruido: en la fuente, en el medio y en el receptor (Castañares 2017)

Solucionar un problema de ruido requiere tomar acciones certeras. Esto lo hace un profesional en base a datos y métodos.



Figura 3. Para poder hacer control de ruido deben efectuarse mediciones de acuerdo con normas

Aunque desde ya hace muchos años sabemos cómo controlar el ruido, aún sigue habiendo problemas de ruido, y seguirán existiendo...

### 3. POR QUÉ SIEMPRE HABRÁ PROBLEMAS DE RUIDO

A continuación, se describirán algunas de las principales razones por las que no es posible eliminar las causas del ruido. El conocimiento de estas es fundamental para cualquier profesional dedicado al control del ruido, para el personal de las empresas, para las autoridades y, sobre todo, como cultura general, es imprescindible para que exista bienestar social.

Las razones por las que nunca se acabarán los problemas de ruido son muy variadas y están relacionadas con aspectos como: la naturaleza humana, los pecados capitales y la necesidad de sobrevivir. A continuación, como ejemplos, podemos mencionar que los humanos:

- Somos generadores de ruido.
- Ante muchos problemas priorizamos conveniencias.
- No siempre tenemos dinero suficiente.
- Somos avaros.
- Somos flojos a veces.
- Solemos ser egoístas, solo pensamos en nosotros.
- Podemos ser agresivos.
- En algunas circunstancias gustamos del ruido.
- Etc.

Para visualizar lo complicado del asunto puede imaginarse estar en la situación acústica de la foto de la Figura 4.



Figura 4. Imagine el sonido recibido en diferentes posiciones del espacio captado por la fotografía. ¿Realmente habrá silencio?

A continuación, profundizaremos en algunos aspectos por los que siempre existirán situaciones o problemas de ruido (Figura 5).

### 3.1. La naturaleza

Aunque no va con el enfoque de este artículo, no debe olvidarse que hay ruidos generados por la naturaleza, tornados, rayos, cascadas, choque de olas con rocas, erupciones, etc., los cuales por lo poco frecuentes raramente se consideran un problema de ruido, sino como catástrofes o espacios no propicios para vivir. No está en nuestras manos controlarlos, sin consecuencias.

### 3.2. Costos

Controlar el ruido cuesta. Puede implicar modificar una máquina, darle mantenimiento, aplicar técnicas de control de ruido o sustituir una máquina ruidosa por una de nueva tecnología más silenciosa. Y claro que muchas veces no hay a quien le interese pagarlo. Para la autoridad “el problema de ruido existe si hay una queja” y solamente el evaluarlas cuesta en equipos, software, inspectores, vehículos, reportes, etc.



Figura 5. Las quejas por ruido ante las autoridades son de las más frecuentes en las ciudades.

Imagine ¿cuánto costaría evaluar todas las fuentes sonoras de una ciudad para saber si emiten ruido?

Normalmente, las autoridades de salud y medioambientales tienen poco personal y equipo de medición, y solo intervienen cuando surge una crisis. Por eso, es importante que las autoridades consideren que siempre será mejor y más económico prevenir que solucionar. De ahí la importancia de las campañas de concientización o de advertencia franca (Elizondo 2001).

El prevenir mejora las cosas, pero aun previniendo, hágase lo que se haga: ¡siempre habrá problemas de ruido!

Hay administraciones públicas que, por diversas razones para ellos, priorizan el presupuesto con visión electoral o personal quedando los aspectos ambientales, de salud pública y de bienestar en segundo lugar.

Los recursos económicos siempre serán finitos, y las prioridades en su uso dependen de las circunstancias. Para entender esta problemática es de gran ayuda estudiar la “Pirámide de Maslow” (ACNUR, 2018).

### 3.3. Necesidades psicológicas humanas.

El ruido puede cubrir necesidades psicológicas básicas de los humanos, (Elizondo 2018) como, por ejemplo:

- Placer
- Llamar la atención
- Exaltación
- Agresión

Estos usos del ruido están muy relacionados con los cambios bioquímicos en las personas, principalmente con la edad.



Figura 6. Algunas sociedades actualmente acostumbran protestar por todo problema detectado, incluyendo ruido.



Figura 7. BOOM CARS: ¿Placer - llamar la atención - agresión? (European Acústica, s.f.)

Hay que reconocer que muchos ritos incluyen el uso de ruido (sonidos de alto volumen). Aunque es difícil de probar científicamente muchos autores consideran que, en algunas circunstancias, sobre todo como parte de rituales, el ruido coadyuva a producir placer, y por lo tanto ayudan a que los ritos se vuelvan necesarios, adictivos.

Muchos eventos periódicos, como los juegos de fútbol y los conciertos, que congregan a millones de personas, a veces se llevan a cabo en lugares apropiados y con condiciones y duración diseñadas específicamente para ello (Figuras 7 y 8). Sin embargo, hay casos en los que no es así, como las fiestas de fin de semana en casa, que pueden causar molestias a los vecinos.



Figura 8 y 9. Ejemplos de ritos modernos masivos ruidosos

El uso del ruido por los humanos está relacionado con su genética, y claro que seguirá habiendo adolescentes mientras exista la humanidad (Figuras 7-9).

### 3.4. Legislación y su aplicación

Las legislaciones sobre ruido, tanto en lo relativo a la salud como en lo ambiental, representaron un gran avance al pasar de reglamentos subjetivos, como "se prohíbe circular con mofle ruidoso", a establecer límites de ruido medibles mediante procedimientos

científicos. Debido a la complejidad y diversidad de los problemas de salud y de molestias por ruido, estas legislaciones terminaron desarrollándose como dos marcos legales diferentes e independientes. Con el tiempo y con diferentes puntos de vista, se fueron estableciendo reglamentos a nivel de país, región y ciudad, los cuales no siempre son iguales.

Estas diferencias generan situaciones contradictorias en su aplicación (cumple y no cumple), esto es, para el caso de México, una máquina cerca de límite entre la empresa y casas habitación vecinas puede resultar en que una misma máquina cumple con las leyes de salud (válidas en el interior de la fábrica) y no cumple con las leyes ambientales que buscan bienestar (fuera del límite de la empresa).

A esto hay que sumarle aspectos relacionados con el cumplimiento de las leyes, que van desde el número de inspectores y su capacitación técnica para elaborar informes válidos legalmente, hasta problemas de corrupción.

En la figura 10 se muestran fotos de sonómetros registrando niveles de ruido que exceden reglamentos ambientales y de salud, ambos en diferentes calles siendo los vehículos las causas principales.



Figura 10. La posición de medición influye mucho los resultados, por lo que medir de acuerdo con normas es imprescindible

En la foto de la Figura 11 se muestra un caso de ubicación inadecuada de fábrica y casa habitación, que no debió haberse autorizado.

La legislación, basada en prohibir, multar, castigar, funciona para controlar a cierto nivel, pero no evita todos los delitos (Elizondo 2004).



Figura 11. Es común encontrar casa habitación junto a fábricas. ¿De quién fue la culpa?

### 3.5. Ignorancia

¿El ignorante es malo *per se*?

¿La ignorancia elimina la culpa del que rompe la ley?

Bueno, el contestar estas preguntas, ha sido difícil y polémico a lo largo de la historia jurídica, y las respuestas pueden cambiar de país a país.

Muchos problemas de ruido son resultado de la ignorancia, ya sea por desconocimiento de las leyes y la superación de los niveles máximos permitidos, o por adquirir productos que no advierten sobre el posible problema de ruido que pueden generar. En algunos países, se ha obligado a los vendedores de auriculares a colocar avisos sobre los riesgos de pérdida auditiva por su mal uso, aunque no indiquen cómo evitarlo.

En realidad, ya es común que en los libros de textos se incluya información de salud personal y de ecología incluyendo aspectos de ruido, pero si el alumno no estudia correctamente o se tienen malos maestros en las clases de física, ecología, salud, etc., pues la ignorancia promedio aumenta y con ello los problemas sociales.

Las campañas educativas en todos los niveles y a través de todos los medios ayudan a reducir los problemas de ruido. A últimas fechas los ignorantes, dada la influencia de los medios, se sienten orgullosos de serlo. Al momento de escribir esto, en México, pareciera que los medios educan el vivir en la mentira, el miedo y la ignorancia científica.

### 3.6. Maldad-corrupción

El lado oscuro de los humanos genera muchos problemas, entre ellos: ruido.

A lo largo de mi vida profesional, más de una vez he encontrado personas agrediendo a otras intencionalmente con ruido, unos como ataque, otros como defensa.

También genera muchos problemas el pecado capital de la avaricia, el volver el eje central del vivir el dinero, lo cual no debería ser un problema, pero que en muchos casos pone el dinero por encima de todas las decisiones y así el ganar dinero en una empresa o en la vida personal (o dejar de ganar) justifica muchas cosas entre ellas el contaminar con ruido, el afectar a los vecinos, el tener maquinarias o lugares sin un adecuado diseño acústico.

Un caso interesante es cuando, ante una multa y el costo de modificar la fuente de ruido, hay personas que prefieren "ahorrar" pagando a los inspectores para que falseen el informe de ruido.

El cohecho existe de varias maneras, desde individual hasta corporativo y gubernamental, y no se vislumbra que se erradique.

## 4. QUÉ HACER

Como se ha comentado, en las personas hay comportamientos y circunstancias que no parecen ser

evitables, entre ellas el producir ruido, por lo que los problemas de ruido seguirán existiendo siempre que haya humanos.

Esto implica que lo único que se podría lograr es mitigar el ruido, lo que implica reducir su intensidad y modificar su espectro y reducir en el tiempo y el número de eventos ruidosos.

Debe quedar claro que, al no poder eliminar por completo la generación de ruido, es fundamental mantener una actitud de vigilancia permanente para poder actuar rápidamente ante cualquier evento problema y así poder controlarlo.

También debe promoverse que el mejor control de ruido es el evitar que se genere el problema. Esto mediante educación tanto en el sistema formal, como en campañas en los medios, que sensibilicen a la ciudadanía a prevenir, a evitar contaminar.

Cuando surge un problema, es necesario contar con personas capacitadas para resolverlo. Por tanto, es crucial que se promueva la formación constante de especialistas en acústica, capacitados específicamente para controlar el ruido.

También debe hacerse presión a las autoridades para que actúen ante eventos de ruido y así mantener un medio ambiente sano y asegurar la salud auditiva de las personas. Hacer que no olviden que son servidores públicos y que el bienestar de la sociedad es importante. Por supuesto, es prioritario seleccionar adecuadamente a las autoridades, lo cual no siempre es fácil, ya que es común que no se exija un perfil de preparación mínima necesaria a los candidatos.

## 5. COMENTARIOS FINALES

- Siempre habrá problemas de ruido.
- Los deben resolver profesionales capacitados.
- El evitar el ruido debe ser una actividad permanente de la humanidad.
- Es más barato prevenir que solucionar.
- La educación de toda la sociedad en lo relativo al ruido es fundamental.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACNUR (2018) Las necesidades básicas de la pirámide de Maslow. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados. [https://eacnur.org/es/blog/necesidades-basicas-piramide-maslow-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst](https://eacnur.org/es/blog/necesidades-basicas-piramide-maslow-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst)
- Bruel & Kjaer. (1986) Noise Control. <https://www.bksv.com/media/doc/bn1299.pdf>
- Bruel & Kjaer. (2000) Ruido Ambiental. <https://www.hbkworld.com/en/knowledge/reso-urce-center/primers-handbooks/Ruido-Ambiental>
- Castañares Gandía, José María (2017). Riesgos medio ambiente trabajo. <https://www.jmcprl.net/cursob02-2/>
- Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. (2024) VIII Foro Social y Universitario de Ruido Salud y Bienestar. Universidad de Guadalajara, México. <http://www.cucba.udg.mx/noticia/viii-foro-social-universitario-ruido-salud-y-bienestar>
- Elizondo Garza, Fernando Javier (2001) Mas vale prevenir que... controlar el ruido. Ingenierías, 4 (12). pp. 31-36. ISSN 1405-0676. <http://eprints.uanl.mx/10053/>
- Elizondo Garza, Fernando Javier (2004) Editorial: Reglamentos de ruido vs. Naturaleza humana. Ingenierías, 7 (25). pp. 3-8. ISSN 1405-0676. <https://core.ac.uk/download/pdf/76600633.pdf>
- Elizondo Garza, Fernando Javier (2018) Usos no salvajes del ruido en el diseño de paisajes sonoros. FIA 2018 XI Congreso Iberoamericano de Acústica-Tecniacústica: 49º Congreso Español de Acústica y X Congreso Ibérico de Acústica. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8824858>
- European Acústica (s.f.). El ruido. [consultado en línea, 2024-05-20] <https://www.europeanacustica.com/el-ruido/>
- RAE (2024) REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [consultado en línea], 2024-05-30. <https://dle.rae.es>