

## **ACÚSTICA: ACTUALIDAD Y PERSPECTIVA**

*José Luis Pérez Díaz. Profesor Titular de Universidad  
Dpto. de Ingeniería Mecánica de la Universidad Carlos III de Madrid*

**La valoración que la sociedad ha otorgado a la Acústica a lo largo de los siglos ha ido evolucionando, así ha pasado de ser una disciplina presente en la enseñanza universitaria a ser relegada a un segundo plano.**

**Actualmente, la mayor preocupación que el mundo ha desarrollado en relación al problema del ruido y al medio ambiente, ha resucitado la importancia que la Acústica merece.**

**Este resurgir ha hecho necesario fomentar la formación sobre Acústica.**

La Acústica, desde los tiempos en que el franciscano padre Mersenne midió la velocidad del sonido (sin disponer de reloj por su voto de pobreza) ha tenido un gran desarrollo paralelo al de tantas otras ciencias físicas. Parecía que una vez establecida su naturaleza ondulatoria e introducido el análisis de Fourier poco quedaba ya para averiguar o desarrollar en la misma salvo la pura fenomenología más o menos compleja de distintos casos y situaciones. Sucedió a la acústica, de alguna forma, algo similar a la mecánica clásica antes del desarrollo de la mecánica cuántica: todo era conocido.

Esto llevó incluso a que la acústica, que en el siglo XIX estuvo muy presente en la enseñanza universitaria en España, desapareciera en el XX. En este sentido es curioso que en la primera Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid existía la especialidad de Acústica que pronto desapareció. No se veía una gran utilidad a dicha disciplina comparada con las demás ramas de la ingeniería industrial.

Tan sólo apareció en el siglo XX la acústica como disciplina universitaria en las escuelas de ingenieros de telecomunicaciones por cuanto que parte de su cometido es la radiodifusión y la televisión que dependen grandemente de un buen dominio del sonido en el momento de la grabación y de la reproducción, así como de la transducción del sonido en señal eléctrica o electroacústica. Justamente es en el siglo XX cuando se ha producido el mayor desarrollo de la acústica perceptiva por su relación con las telecomunicaciones.

En las facultades de ciencias la acústica ha estado también ausente puesto que no se creía necesaria tanta "especialización" cuando ya se estudiaban las ondas en general y la acústica no era sino un caso particular de aquella.

Sin embargo, recientemente se ha despertado un gran interés por todo aquello relacionado con el medio ambiente. Los habitantes de la Tierra, en el umbral del tercer milenio están tomando conciencia de lo pequeña y vulnerable que en realidad es nuestro planeta y fruto de esta inquietud surge la preocupación, entre otros, por la contaminación química de las aguas y del aire, la preocupación por los residuos, la radioactividad, las ondas electromagnéticas y el ruido.

Este último aparece con unas características propias que, podríamos decir, le hacen tener una "personalidad propia" dentro de esta familia de la contaminación:

1. Es ubicuo. Esto es se genera muy fácilmente allá donde el hombre realice cualquier actividad y por ello se encuentra en todas partes. Todos sabemos lo difícil que es encontrar un lugar silencioso.
2. Tiene una gran capacidad de molestar a las personas. Justamente por la sensibilidad humana al sonido -que varía de unas personas a otras- el ruido es fácilmente percibido y afecta a las personas en su conducta, fatiga, nerviosismo y tensión.
3. No mata. O por lo menos no lo hace de una manera directa, rápida y palpable. Si comparamos los posibles efectos del ruido con los de un vertido químico o una marea negra comprendemos rápidamente que ante los ojos del público "no sea tan grave".
4. Esta formado por ondas mecánicas. Esto es quizá la característica que más hace que el ruido sea una contaminación peculiar. Al no tratarse de sustancias o de materia, al tener una existencia efímera en lo temporal y al presentar propiedades de onda como interferencias, reflexiones, difracciones, etc. se le hace difícil al público en general comprender su fenomenología. Los remedios "intuitivos" con los que se intenta en muchas ocasiones reducir el ruido resulta que conducen, en numerosas ocasiones, a no reducirlo e incluso aumentarlo.

Esta sensibilidad social frente al ruido ha reavivado el interés por la acústica, especialmente en lo relacionado con su percepción por el hombre. Esto hace que esté surgiendo una clara necesidad de profesionales con conocimientos adecuados sobre acústica capaces de medir, valorar, y reducir el ruido.

En la industria surge la necesidad de reducir el ruido emitido por las instalaciones y fábricas tanto hacia el exterior como en el interior, cuidando que tanto el entorno como los lugares de trabajo mantengan unos niveles de ruido aceptablemente bajos. Pero también surge la necesidad en los fabricantes de máquinas de, cumpliendo por ejemplo con la directiva europea de máquinas, medir y reducir el nivel de emisión sonora de las mismas.

Los automóviles, como casi todas las máquinas y electrodomésticos se hacen cada vez más silenciosos. En el caso de los automóviles el nivel de emisión debido al motor se ha reducido en los últimos años de tal manera que en la actualidad es mayor el ruido originado por la propia rodadura de las ruedas que por el motor. En el caso de los aparatos de climatización resulta sorprendente el nivel cada vez más bajo de nivel sonoro que tienen. Curiosamente en la final del campeonato de ajedrez entre Karpov y Kasparov que jugaron en Sevilla había debajo de su mesa un equipo de climatización de bajo ruido desarrollado y fabricado por Koolair, empresa española puntera en combinar el silencio con la climatización.

Es necesario un gran esfuerzo de investigación y desarrollo para mantener esta carrera por controlar y reducir el ruido. En este sentido la introducción de nuevos materiales, el mejor conocimiento de los existentes y el control activo del ruido -que consiste en generar una onda que interfiera destructivamente con el ruido están abriendo nuevas posibilidades. El control activo del ruido es ya una realidad para contrarrestar la emisión

de transformadores eléctricos que emiten por magnetostricción con la misma frecuencia de la red eléctrica (50 ó 60 Hz) o en conductos como los del gas en los que el ruido es producido por las bombas que lo impulsan y de otra forma llegaría hasta los usuarios sin prácticamente ninguna atenuación.

Por otra parte las aplicaciones del sonido -sin necesidad de que sea en forma de ruido- son muchas en la industria. Sistemas de sónar y de ecografía hasta sistemas de caracterización de cavidades, inspección de soldaduras, telemetría o transmisión de información son algunas de las aplicaciones que tiene el sonido. Todo ello por no hablar del gran desarrollo de la electroacústica.

En la construcción surge la necesidad de garantizar no sólo unos niveles sonoros sino también de caracterizar acústicamente salas de conciertos, auditorios, aulas, etc. Las instalaciones en los edificios, que cada vez son más complejas, también deben tener en cuenta las condiciones sonoras. Esto implica además la caracterización acústica del entorno, la realización de mapas de ruido y estudios de inmisiones, etc. Por ejemplo en la Comunidad de Madrid es necesario realizar un mapa de ruido previamente a la aprobación de un plan de urbanización.

Las administraciones públicas a su vez necesitan disponer de técnicos con conocimientos de acústica para poder controlar y garantizar el cumplimiento de la legislación que cada vez es más amplia. Además, desde el momento en que existe legislación sobre el ruido, los jueces deberían saber algo sobre ello. Esta necesidad de formación o de conocimiento se resuelve solamente en algunos casos mediante cursos de especialización y actualización.

La sociedad, ante todo esto, necesita no sólo disponer de los técnicos y científicos con suficientes conocimientos, sino de forma más importante, necesita conocer los principios fundamentales del sonido, necesita cultura científica -como en tantos otros casos-. Esto es una tarea que va más allá y que requiere que el sonido entre a formar parte de los contenidos educativos básicos de una forma clara real y experimental. El sonido es algo cotidiano y se pueden hacer numerosos experimentos interesantes con muy poco coste.

En este sentido son especialmente provechosos cursos sobre acústica dirigidos a profesores de bachillerato, como el que el Colegio de Físicos ofrece, puesto que sus efectos sobre la sociedad serán a largo plazo, cuando los alumnos de estos profesores puedan moverse con conocimiento por un mundo en el que el ruido será un parámetro importante de tipo económico, político y de calidad de vida. Generar ese conocimiento bien fundamentado no deja de ser una responsabilidad de los que profesionalmente nos dedicamos al estudio de las ciencias físicas.