

La sociedad del ruido

J. A. Rosell

«Mugientes sonidos atravesaban el aire mate; algunos insectos se elevaban volando con estrépito. Después, más allá, en la carretera, en la inmensidad de la puesta del sol, entre los campos ligeramente vaporosos, reinaba el silencio».

VLADIMIR NABOCOV

Introducción

Como ya habíamos indicado en otra ocasión en SM, allá por el siglo VI antes de Cristo, en Sibaris (sur de Italia), sus habitantes (sibaritas) prohibían el ruido dentro de sus ciudades por las molestias de oídos que les causaba. Según escritos, Platón ya se aventuró a dar una definición de lo que entendió como sonido, naturalmente bajo su punto de vista filosófico. Plinio el Viejo, escritor y naturista romano en uno de sus trabajos (Historia Natural) describió la sordera que sufrían los pobladores próximos

El oído tiene una importancia fundamental en el entorno del individuo permitiéndole relacionarse con el exterior, comunicarse y defenderse y, al mismo tiempo, disfrutar de percepciones externas agradables como la música. Su necesidad, subraya Wemer, es tal, que su déficit o su carencia debería ser semejante a la pérdida de visión y sin embargo, no existe una toma de conciencia social o individual de este hecho, pues ante la posibilidad de sufrir algún daño visual se acude rápidamente al especialista, pero no ocurre igual en el caso de una alteración auditiva. Se deduce, por tanto, que es una actividad ligada a la personalidad del sujeto, olvidando que su afectación puede influir sobre la función psíquica y el lenguaje, e incluso generar problemas de memorización, trastornos del carácter, actitudes depresivas, insomnio y angustia. Hemos de saber que el oído es el único sentido que nunca descansa, pues hasta cuando dormimos permanece activo. Afortunadamente, el hombre «sólo» es capaz de percibir sonidos que oscilan entre las 16 y las 20.000 vibraciones por segundo. Si oyéramos «todo», no tendríamos ni un segundo de silencio y estaríamos escuchando permanentemente el ruido que producen las moléculas del aire al chocar unas con otras. La acción ruidosa era ya considerada como efecto polucionante y nocivo desde antes de nuestra Era y se ha ido incrementando a lo largo de los siglos.

a las cataratas del Nilo. Aquello supuso una ayuda y admirable deducción, pues la sociedad vivía por entonces, en un ambiente tranquilo, sólo perturbada por los fenómenos naturales como el trueno o cascadas. Pero las observaciones del estudio les llevó a la pérdida de la vida al tratar de observar de cerca la erupción del Vesubio, pues la humedad le provocó la muerte por asfixia. El bienestar social y ambiental acabó cuando en la Edad Media aparecieron las herrerías y, algo más tarde, la artillería, lo cual provocaba graves sorderas a los manipuladores en es-

tos oficios. Llega el siglo XVII y Ramazzini, en su *De Morbis Artificum Diatriba*, describe como los obreros del bronce quedan sordos en Venecia. En el siglo XIX, con la revolución industrial, FOSBROKE destacó la sordera de los caldereros dando lugar a un proceso morboso derivado del ambiente laboral, como son las profesiones de los ferroviarios, tejedores, caldereros, etc. Fue, tal vez después de la Segunda Guerra Mundial, cuando tomo entidad el **Traumatismo**

Acústico diagnosticado y evaluado por medio del empleo del audiómetro.

Lógicamente diversos estudiosos en el tema consideraron la gravedad del hecho o efecto derivado de la polución ruidosa, como Habermann, Wittmarck, Davis, Milton, Larsen, Etuedi, Burghensan, Bach, Shambough, etc., hasta llegar a nuestros días, y en nuestro país, con Olarieta, Capellá, Ciges, Sánchez Fernández, Martínez de Andrés y otros.

En la sociedad actual, o *Sociedad del Ruido*, influye la industria, los medios de locomoción, el ambiente doméstico y laboral, la educación social (disputa en los aparcamientos y en las zonas de carga y descarga), las actividades ociosas, las sirenas de las ambulancias y vehículos oficiales de bomberos o policiales, etc., que provocan (o son capaces de hacerlo) graves lesiones acústicas si se producen por la exposición a lo largo del tiempo. A todo ello, podríamos

Los expertos consideran que el exceso de ruido es la principal causa del daño producido en los oídos en los casos no congénitos, ya que por encima de los 85 decibelios, y en función del tiempo de exposición, las personas pueden sufrir lesiones degenerativas en su órgano auditivo e incluso perder la audición, hecho que en la Sociedad actual se ha comprobado en las sometidas al ruido cotidiano de las ciudades en general, de las calles, del domicilio y del trabajo en particular.

Como dato representativo diríamos que en Alemania circulan casi 35 millones de automóviles y en una proporción semejante (que ha ido incrementándose desde los años 80) está el resto de Europa, y por supuesto España, que agrede el ambiente de forma continua e incide y deteriora, solapadamente, la agudeza auditiva. Concretamente, en el ambiente laboral, este tipo de hipoacusia se ha convertido en la más frecuente y reconocida enfermedad profesional del mundo industrializado.

Es de necesidad plantearse una actitud seria contra el ruido, ya que de momento la legislación es insuficiente e incluso dispersa en su aplicación dependiendo de cada Comunidad.

añadir, se suma la inseguridad ciudadana, que hacen de la sociedad un ambiente poco propicio para el descanso y la relajación, sobre todo en las grandes ciudades.

Para hacernos una idea sobre cómo se mide el volumen o la intensidad del ruido, podríamos hacer un ejemplo; digamos que el silencio absoluto sería de cero decibelios; el tictac de un reloj produciría unos 20 decibelios; los ruidos del campo ascenderían a 50 dB y la conversación normal sería de 65-70 dB.

Por encima de estos niveles se considera susceptible de agresión acústica.

Epidemiología

España es considerada la nación más ruidosa de Europa y segunda del mundo (tras el Japón). Nos siguen Dinamarca, Francia e Inglaterra según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

En las personas que viven en una ciudad ruidosa, parece ser, el efecto del ruido se va acumulando a lo largo de la vida y provoca un envejecimiento del oído, cuya media sería de veinte años antes de lo que le correspondería fisiológicamente. Se deduce que las personas de 40 años sometidas a continuos y altos volúmenes de ruido, tienen una agudeza auditiva semejante a los de 60-70 años. En este momento se puede decir que el 23% de la población (9 millones) soporta

niveles superiores a 65 dB, con el efecto negativo que conlleva.

Según el Instituto Galup, sufren agresiones por el ruido 75.000 menores de 14 años y 65.000 jóvenes entre los 15-24 años.

Es más, la Encuesta Nacional de Datos de Salud de Estados Unidos vertidos en la *Revista de la Asociación Médica Americana (JAMA)*, ha comprobado que entre 1971 y 1990 la incidencia de problemas auditivos puede ajustarse de la la forma que sigue

-Entre 6-19 años aumentó el 15%.

-Entre 14-44 años aumentó el 17%.

-Entre 44-65 años aumentó el 26%.

Es decir, 12 millones, más o menos, padecen el deterioro auditivo.

Los datos más completos sobre la exposición al ruido en Europa fueron obtenidos por la OCDE en 1993, e incluyen datos de 14 países europeos como se ha comentado.

Una serie de estudios llevados a cabo recientemente concluyen que:

-Entre el 17 y el 22% (cerca de 80 millones de personas) de la población de la Unión está expuesta durante el día a niveles de ruido (más de 65 dB) continuos.

-El 42,5% (170 millones) de los ciudadanos están expuestos a niveles de ruido entre 55-65 dB, que es el nivel a partir del cual, durante el día, las personas empiezan a sentir molestias serias.

-El 1,7% de la población (6,8 millones) se expone peligrosamente en los alrededores del ferrocarril.

-Respecto al transporte aéreo, más del 1% (4 millones) de la población está expuesta a estos niveles elevados. Un estudio danés descubrió que un 19% de la población que vivía alrededor del aeropuerto de Copenhague, en las zonas fuertemente expuestas al ruido, había tenido la necesidad de consultar a un psiquiatra o a un psicólogo durante el transcurso de los últimos 5 años, mientras que la tasa comparable en las zonas menos ruidosas era del 12%.

-La utilización de tapones para los oídos variaba del 0 al 14% en las zonas de ruido alrededor del aeropuerto de Zurich, mien-

tras que en las zonas tranquilas la fluctuación era del 0 al 4%.

En Inglaterra hay más de 650.000 trabajadores en riesgo de sordera profesional soportando niveles por encima de 90 dB. En Francia, próximo a los 5 millones soportan más de 35 dB; 2.500 millones lo hacen por encima de 40 dB; el 11% causan accidentes de trabajo; uno de cada tres sufre depresiones y uno de cada cinco precisan ingreso psiquiátrico.

El uso masivo de los auriculares se perfila como una de las causas principales de este empeoramiento del órgano auditivo, ya que supone «una fuente sonora muy próxima al oído a niveles altos», como demuestra otro estudio publicado por la revista especializada *The Lancet*. Puede influir el haber padecido alguna otitis previa.

En este mismo sentido, provocan daño progresivo del oído el alto volumen de los equipos estereofónicos domésticos actuales; los altavoces instalados en las salas de conciertos; salas de proyección de películas con efectos especiales sobre terremotos, guerras, viajes espaciales o erupciones volcánicas que se acompañan de rápida sucesión de imágenes (consiguen estremecer al público) debido a la ubicación de los altavoces, que rodean las butacas buscando justo este efecto influyendo psicológicamente, hecho que puede originar problemas extrauditivos como presión arterial elevada, taquicardia, alteración de la función glandular, malas digestiones, dolores de cabeza, irritabilidad, neurosis depresivas, estrés y mayor número de abortos, ya que se reduce el flujo de la sangre al feto, como se verá más adelante.

En Madrid, posiblemente la ciudad más ruidosa de España, a lo largo del año se reciben en el ayuntamiento más de 7.000 denuncias por exceso de ruido, la mayoría por las discotecas.

A todo ello hay que añadir la deficiente estructura de los edificios de viviendas, que obligan a los usuarios a soportar carga acústica a diario.



Respecto a la agresividad de la música juvenil, un estudio publicado en la revista *Consumer*, realizado durante las noches de los viernes y sábados de noviembre y diciembre de 1997 en 50 discotecas de Barcelona, Valencia, Castellón, Alicante, Murcia, Bilbao, San Sebastián, Vitoria, Pamplona, Logroño, Santander y Burgos, comprobó que en el 34 por ciento de las discotecas registraban valores medios de 96 decibelios, calificables como directamente peligrosos. Sin olvidar los lugares públicos al aire libre, sobre todo en épocas estivales, que inciden e incumplen las normativas al respecto.

El 85% de los vecinos de las discotecas sufren molestias, oyendo la música en el interior de sus viviendas más de la mitad de los mismos; uno de cada tres le impide conciliar el sueño; uno de cada diez de cada familia padece insomnio.

Se piensa que el nivel del ruido aumenta un decibelio cada año en el mundo occidental, sobre todo por la maquinaria y el tráfico. Así, en las grandes ciudades, la mayoría de las personas mayores de cuarenta años adolece de algún grado de sordera, especialmente a las frecuencias altas. Esta pérdida de oído que se considera asociada a la edad no se presenta, sin embargo, en los habitantes de los pequeños pueblos y las aldeas, de aquí que deba replantearse seriamente el problema.

Podría recordarse dos máximas:

«El ruido es un lento agente de muerte», según KUNSEN.

«Es más difícil adoptar medidas contra el ruido que contra la contaminación del agua o del aire», según KAMAL.

El oído humano

El oído es el primer sentido de las personas que entra en funcionamiento. Ya durante la gestación (último mes) el feto responde a ruidos bruscos sobresaltándose o ante una música tranquila quedándose inmóvil y relajado. Esto nos hace afianzarnos en la idea

de que el recién nacido puede ya oír, incluso cuando muchos de los otros sentidos no están desarrollados aún perfectamente. Añadiría que, posiblemente, sea el último sentido que desaparece antes de la muerte. El sonido, a través del conducto auditivo externo, incidirá sobre el tímpano transmitiendo por medio de la cadena de huesecillos el estímulo amplificado al oído interno, donde la onda sonora mecánica se transformará en un impulso eléctrico excitando las células ciliadas del órgano de Corti. De aquí, a través del nervio auditivo, informará al cerebro, donde se ordenan los sonidos y adquiere sentido la audición.

Parece que la teoría de la onda viajera pierde vigencia, para dar paso a los efectos de los violentos movimientos de la membrana basilar cuya mecánica, implica la estimulación de las células ciliadas (sus cilios) en el contacto con la membrana tectoria. En la función tiene especial interés lo que se describe como potencial coclear, especialmente los microfónicos coclear y de sumación. (No es el lugar de pormenorizar al respecto).

Conviene significar que el oído humano, concretamente la cóclea o caracol, tiene tres vueltas, en la primera se encuentran las células capaces de identificar mejor, digámoslo a «grosso modo», las frecuencias agudas, en la segunda vuelta las frecuencias medias, mientras que en la última las células captan las frecuencias más bajas. Esto es importante para poder comprender por qué las primeras células que se alteran tras exposición al ruido, son aquellas que se encuentran en la primera vuelta del caracol y próximas a la ventana oval.

Las características fundamentales del sonido que intervienen son: la intensidad y la frecuencia. La primera se mide en decibelios (dB) y depende únicamente de la fuente de emisión sonora. La segunda, la frecuencia, se mide en vibraciones por segundo o hertzios (Hz) y no depende únicamente de la fuente de emisión sonora, sino otros elementos. Así, sabemos que los sonidos gra-

ves tienen un número bajo de hertzios, al contrario que los agudos, que poseen un número alto.

Para tener una idea del espectro de la voz humana, se diría que está comprendida entre los 500 y los 4.000 Hz, aunque un oído, en buenas condiciones, puede llegar a captar desde los 15 Hz y pasar de los 20.000 Hz.

La máxima sensibilidad acústica se encuentra alrededor de los 3.000 Hz. Para poder percibir un tono de 20 Hz, éste deberá poseer miles de veces más energía que un tono de sólo 2 Hz. Nuestro oído posee diferentes sensibilidades para diferentes frecuencias y su área de intensidades a las que reacciona es muy extensa.

Fisiopatología

¿Cómo se ejerce la acción de la onda sonora y el mecanismo de defensa?

Está claro que las células del oído interno no están hechas para soportar el estruendo de la vida moderna. De tal manera que una exposición prolongada a un ruido intenso acabaría provocándonos una sordera, hoy por hoy, irreversible. Sin embargo hay datos de los japoneses TAKAYUKI NAKAGAWA y col., que describen estudios sobre la modificación celular sensorial en papila auditiva en las aves.

Sin pretender entrar en el resultado histopatológico (pues sería mucho más extenso), sí decir tal vez por la actualidad, que según dicho estudio japonés respecto a la agresión de la célula ciliar, habría que distinguir dos procesos: muerte celular y remodelación. El primero, a su vez, puede dividirse en Necrosis y Apoptosis. La necrosis induce a una respuesta inflamatoria y un daño secundario a la estructura tisular de pronóstico irreversible. La Apoptosis es importante en la homeostasis tisular. El segundo, la remodelación, cabe dos hechos: degeneración de las células intraepiteliales y la extrusión de la célula del mismo epitelio.

El oído tiene un mecanismo automático de defensa en el que interviene, el juego de palanca de los huesecillos (especialmente mediante la contracción del músculo del estribo que bloquea su movilidad ante un estímulo violento), y la capacidad de poder concentrar la atención en un solo oído, inhibiendo el oído interno ante determinados estímulos. El componente que mayor amplificación produce es la diferencia de superficies que existe entre el tímpano y la ventana oval (estribo), cuya relación es, aproximadamente, de 20/1; la concentración de la onda sonora, desde la mayor superficie timpánica hasta la menor del estribo, produce un aumento en la intensidad de unos 23 dbs.

El oído, por tanto, dispone de un mecanismo de seguridad que le protege de bruscas y violentas intensidades de sonido que podrían resultarle traumáticas.

En este mismo sentido se pronuncia KOBRAK sobre el reflejo acústico, tal vez semejante al del diafragma del iris.

Los sonidos de intensidad moderada no provocan contracción muscular y son transmitidos sin alteraciones, mientras que los sonidos intensos determinan una contracción refleja que los atenúa. Por encima de 2.000 Hz, desaparece el efecto protector de la musculatura de los huesecillos, amenazando la comprensión del lenguaje.

AZOY afirmaba que las intensidades bajas provocan movimientos de la platina alrededor de la ligadura pastero-inferior. Esto, junto a la acción de los músculos del oído medio, daría lugar al mantenimiento del equilibrio adaptador de las ventanas oval y redonda. Las contracciones musculares tendrían: un período de latencia; un período de contracción; un umbral de reacción; un período de relajación y un período refractario, variando la contracción según la intensidad y forma del estímulo.

En el interior del oído interno acontece una conmoción endolinfática que incide perpendicularmente sobre la membrana basilar y dependerá de la intensidad, frecuencia y

capacidad de adaptación. El movimiento ondulatorio que aparece a partir de la v. oval y el remolino provocado, está en relación con el traumatismo, incidiendo en la fatiga y la lesión provocada aparecerá por encima del remolino formado, que es el lugar de máxima amplitud, estirando la membrana basilar. Esto es más frecuente cuando se trata de los tonos puros.

El ruido transmitido al oído interno transforma un movimiento de gran amplitud pero de poca fuerza en un movimiento de pequeña amplitud pero de gran fuerza, lo cual produce un cambio en los medios laberínticos.

Se ha comprobado que la estimulación simultánea con sonidos bajos del oído contralateral al oído expuesto al ruido, previenen la hipoacusia. Esta disminución del riesgo auditivo parece ser que se debe al control que sobre el oído ipsilateral, y más concretamente sobre la contracción rápida de la CCE, ejerce el Haz Olivococlear Medial estimulado desde el oído contralateral. La capacidad de este Haz se puede estudiar mediante la otoemisión acústica (reflejo de los micromecanismos del oído interno), siendo un procedimiento mucho más exacto que la propia ATE.

Se podría decir que la exposición a ruidos de moderada intensidad desarrolla un mecanismo defensivo frente a posteriores exposiciones a ruidos más intensos con riesgo auditivo importante, este fenómeno de entrenamiento ha sido denominado de diferentes maneras, entre ellas «conditioning» y «toughtening». Sería la función defensiva de la vía eferente por medio del Haz Olivococlear Medial, mediante el cual el SNC controlaría la contracción de la célula ciliada, limitando los movimientos de las membranas tectoria y basilar.

Después de esto habría que preguntarse:

a) *¿Qué otras propiedades físicas convierten un ruido leve de fondo en una molestia?*—Conviene entender que a idéntica intensidad de sonido los tonos agudos son mucho más molestos que los graves y que

los sonidos en forma de impulsos son, asimismo, más desagradables que los ruidos con lentas variaciones de nivel. El exceso de función provocaría la fatiga de las células ciliadas.

b) *¿Por qué no todos los sujetos presentan la misma susceptibilidad a la exposición a los mismos ruidos?*—Depende de los factores inherentes en cada individuo:

—Las características morfológicas del oído medio (determinará la cantidad de energía que llega al oído interno).

—De sus cavidades resonadoras y de la membrana timpánica.

—Del reflejo de los músculos del martillo y estribo.

—De la función o disfunción de la trompa de Eustaquio.

c) *¿Qué hace nuestro oído con las vibraciones?*

Una persona sana está en condiciones de percibir vibraciones del aire que cambian de dirección de 20 a 20.000 veces por segundo. El número de vibraciones como se ha comentado se expresa en Hz. (un hertzio corresponde a una vibración completa por segundo; un kilohertzio corresponde a 1.000 Hz.).

Los ultrasonidos nocivos, como acontece en la manipulación de los motores de inyección para turbinas, pueden provocar la formación de pequeñas vesículas de aire en los líquidos orgánicos y células, dando lugar a la cavitación. Las ondas ultrasónicas aéreas suelen reflejarse, en parte por la piel perdiendo intensidad con la distancia y sólo el contacto directo es más nocivo. No es perjudicial la alta frecuencia, sino la enorme energía. Sin embargo, los infrasonidos (5-40 dB) pueden alcanzar al cuerpo, y por tanto a la cóclea y laberinto posterior, a través de los pies o de las manos. Esto hace que el aire del organismo se comprima rítmicamente provocando una serie de síntomas.

La modificación de las células ciliadas internas afecta considerablemente la audición, pero su lesión coclear no puede evaluarse sólo por la pérdida sensorial, sino que debe

examinarse el posible daño capilar de las células y sus terminaciones nerviosas.

Definición de sonido y ruido

«...oír llamar a alguien con una voz que era unos grados más fuerte que si saliese de una bocina, pero el ruido venía de arriba en el aire, que creí que estaba tronando».

(JONHATAN Ant. *Gullivers Travels*, II).

El *sonido* podría ser definido, desde el prisma que ahora nos ocupa, como cualquier modificación vibratoria de un medio material capaz de producir una sensación auditiva en un oído normal o como indica Leo BERANECK, el fenómeno o disturbio que se propaga por un medio elástico, que causa una alteración de la presión o un desplazamiento de las partículas en cuyo origen hay una vibración mecánica, pequeñas variaciones de presión que se superponen a la presión atmosférica y constituyen la «presión sonora».

Semejante definición hace GUSKI, que lo describe como la presión sonora alterna ejercida por las moléculas del aire sobre nuestro sistema auditivo externo. Es decir, al estimularse las moléculas del aire por un movimiento externo (altavoz) se agitan y vibran en todos los sentidos generándose presiones alternas del aire positivas y negativas que podría representarse por una curva sinusoidal, cuyas «montañas» representan la presión positiva y los «valles» la negativa. Cuanto más rápidamente se agitan las moléculas del aire en uno y otro sentido, tanto más elevada será la frecuencia; cuanto más intensamente vibren las moléculas del aire, tanto más dilatada será la amplitud de la vibración.

El sonido se propaga en cualquier medio ya sea sólido, líquido o gaseoso, pero nunca en el vacío, y las magnitudes que empleamos para cuantificarlo o medirlo son el decibelio ya comentado.

No hay que confundir los efectos por la falta de silencio y los causados por el ruido. El silencio, según Guski, es sencillamente

lo contrario al ruido, y éste, se relaciona con lo sonoro, desagradable, nervioso, agresivo, malo, vivaz, excitado, salvaje, estruendo, agitación, lucha, trabajo, etc. El silencio, por el contrario, sería tranquilo, suave, agradable, pacífico, quieto, bueno, paciente, apacible y entraña quietud, paz, reposo, sueño, noche, etc. Se diría que silencio y ruido son las dos caras de una misma moneda. El silencio no es sólo la ausencia de ruido sino que ofrece la posibilidad de un reposo junto a actividades relajantes.

El *ruido* lo definiríamos, de una manera sencilla, como aquel sonido no deseado, desagradable e insoportable motivado por vibraciones irregulares (a veces incluso regulares). También como «sonido indeseado» o «sonido fuerte, desagradable o inesperado». Sus orígenes se encuentran en las actividades humanas y se asocia especialmente con el proceso de urbanización y el desarrollo del transporte y la industria. Aunque fundamentalmente se trata de un problema urbano, puede también, en los últimos tiempos, ser fuente de molestias en las zonas rurales.

Hay que decir que el ruido no debe equipararse a un sonido «intenso, porque también pueden ser molestos y perjudiciales los ruidos de fondo muy débiles. Quiere decir que algunas personas no percibirán molestias por los ruidos intensos, mientras que otras se sentirán muy perturbadas por los ruidos de fondo muy débiles. Los ruidos de fondo naturales y los instrumentos musicales habituales poseen sonoridades y timbres, en una mezcla de diferentes frecuencias.

Un sonido de una única tonalidad con frecuencias muy bajas, Podría ser muy molesto (FERRÁN).

Cabría preguntarse: ¿El ruido es un problema de gusto personal, es subjetivo? ¿El ruido es como un sonido enfadoso e indeseado? ¿Quién califica el sonido indeseado? ¿Podría decirse que es un concepto psicológico, y que son las personas directamente afectadas quienes deciden si un determi-



nado sonido de fondo es inadecuado, es decir, si es o no un ruido? El ruido afecta de forma psíquica, física, social y económicamente.

Está claro que el ruido, su evaluación, viene determinado por la percepción subjetiva de las personas, que varía de un individuo a otro y, a menudo, en un mismo individuo según su disposición en ese momento. Dada

Umbral de audibilidad a 1.000 Hz . . .	0
Sensación de silencio completo . . .	0-20
Ligero movimiento de las hojas . . .	25-30
Zona urbana tranquila entre 2 y 4 por la mañana	35-45
Conversación normal (interior) . . .	45-55
Automóvil ligero al ralentí a una distancia de 7.5 m.	45-55
Automóvil ligero a 50 km/h, a una distancia de 7.5 m.	60-80
Aspiradora	80
Taller mecánico	80
Fábrica textil / imprenta	85-95
Vehículo pesado de mercancías a 50 km/h., a una distancia de 7.5 m. . .	80-95
Motocicleta a 50 km/h., a una distancia de 7.5 m.	75-100
Nivel máx. durante el paso de un tren de mercancías a 100 km/h., a una distancia de 7.5 m.	95-100
Nivel máximo de un tren de pasajeros (interurbano, 200 km/h., 7.5 m.) . . .	95-100
Nivel máximo de un tren de pasajeros (ICE, 250 km/h., 7.5 m.) . . .	95-100
Nivel máximo de un tren de alta velocidad (TGV, 300 km/h., 7.5 m.) . .	105-110
Pista de aterrizaje.	130-140
Martillo neumático.	110-120
Tiro con arma de fuego	140-180
Avión a reacción (> 100 t., despegue, 100 m.)	110-115
Aviones militares en vuelo rasante . .	105-120

la naturaleza subjetiva, el ruido debe cuantificarse y medirse en su intensidad y en su frecuencia.

Intensidades del sonido

El oído paga al progreso de la industria un oneroso tributo, por la exposición al ruido bien ambientad laboral, etc.

Entre los ejemplos cuantificados tenemos:

Es posible que aparezcan daños auditivos, incluso en casos de exposición de corta duración, a partir de 120 dB.

Aspecto agresivo de la música

Se ha podido comprobar que la música puede, en un gran número de casos, alterar la audición de una forma más o menos in-

Bajo	75-83 dbs
Violoncelo	84-92
Violín	84-103
Clarinete	92-103
Flauta	85-111
Piccolo	95-112
Trombón	85-114
Música orquestal (en conjunto) . . .	80-95
Música rock	105-110
Discoteca	95-120

tensa dependiendo de la cuantía en decibelios.

Si tenemos en cuenta las consideraciones generales anteriormente expuestas y observamos las tablas de intensidad del sonido de diferentes instrumentos, puede comprenderse fácilmente que en muchas ocasiones, y si se escuchan durante largo tiempo, puedan resultar nocivas para el oído humano.

Todo lo que sea una audición de más de 8 horas puede, en ocasiones, alterar el oído dependiendo la sensibilidad individual.

Un hecho demostrado es que 100 personas en una sala de música sometidas a 110 dB: El 12% pierden 15 dB, el 6% 20 dB, el 3% 25 dB, el 1% 30 dB.

Las sometidas a 118 dB: El 32% pierden 15 dB, el 22% 20 dB, el 13% 25 dB, el 7% 35 dB.

Últimamente, como se comentó, las pérdidas auditivas provocadas por la música rock, se ha comprobado que este tipo de

música dejaba mas lesiones irreversibles tanto en las células ciliadas externas como internas localizadas entre los 3-6 kHz.

En un trabajo publicado en Francia, los músicos de la Guardia Republicana detectaron numerosas anomalías con claras diferencias entre los instrumentos de percusión y los de viento y otras alteraciones como fatiga auditiva, intolerancia al ruido, acúfenos, otalgia trastornos del sueño, psíquicos y del equilibrio.

Respecto a los umbrales audiométricos, se observó que:

a) En bajas frecuencias, eran anormales un 47,5% de los músicos con instrumentos de viento.

b) Un 61% de los de percusión.

c) Las altas frecuencias estaban afectadas en un 86,5% de los instrumentos de viento y un 89% de los de percusión.

d) La fatiga auditiva era manifiesta en un 14% de los percusionistas, contra un 40,5% de los instrumentistas de viento.

e) La intolerancia al ruido era manifiesta 33% de todos los guardias.

f) Los acúfenos se manifestaron en un 22% de los músicos, sin diferencia entre unos y otros.

g) Los trastornos del equilibrio sólo aparecieron en 6 de los 76 sujetos; (6 eran instrumentistas de viento, lo que está en clara relación con la elevada hipertensión orofaríngea de estos músicos).

h) Las dificultades en el sueño se encontraron en 8 casos, siendo todos instrumentistas de viento y todos con algún tipo de problema auditivo.

i) Los trastornos psíquicos eran evidentes en 27 casos de los que 22 tenían algún déficit auditivo.

j) Desde un punto de vista auditivo, sólo un 9% de los audiogramas eran normales; las altas frecuencias eran las más afectadas (87%), mientras que las bajas (49,5%), lo eran, de preferencia, en los percusionistas.

k) Un 94% de las lesiones auditivas se situaban entre los 4 y los 18KHz.

En un total de 52.000 personas que se estudió en este país, el efecto de la música estereofónica que usaban regularmente auriculares tipo radiocasete portátil, observaron que los individuos que lo utilizaban a intensidad moderada, y durante menos de siete horas a la semana, no padecían ningún trastorno. Sin embargo cuando se sobrepasaban estos valores, desarrollaban un déficit auditivo de carácter similar a los profesionales sometidos a grandes niveles de ruido.

En otro estudio, realizado en Estados Unidos, diez personas fueron expuestas durante 10 minutos a música pop en cinco ocasiones. En seis de ellas existió una disminución temporal del umbral después de la exposición a la música.

En otro trabajo realizado en Inglaterra entre jóvenes de 15 a 23 años que escuchaban habitualmente música a gran intensidad, se observó una variación del umbral auditivo y la aparición de acúfenos en los que la escuchaban a mayor intensidad. La afectación era más manifiesta entre los de mayor edad expuestos entre 3.500 y 6.000 Hz.

En 1989 se publicó un estudio en Dinamarca sobre los músicos de la Royal Danish Theatre (15 mujeres y 80 varones) entre 22 y 64 años de edad, hallándose que el 58% de los músicos tenían un déficit auditivo. Un 50% de los varones y un 13% de las mujeres padecían el típico escotoma en las altas frecuencias. Entre ellos, los violinistas mostraban una mayor afectación de estas frecuencias en el oído izquierdo (GARCÍA-IBÁÑEZ).

La profesioacusia (debida al ruido), su estudio, ha de ser compartido por la Acústica; Medicina; Ergonomía (puesto de trabajo); Higiene y Seguridad Industrial; Psicología; Sociología (enfrentándose con el ambiente); Derecho Laboral; Empresa y Administración.

Síntomas principales diferenciables del trauma acústico (DAIR)

1. Falta de oxígeno en el parto.

2. Infecciones víricas.
3. Trastornos genéticos.
4. Ototoxicidad.
5. Presbiacusia.
6. Laberintopatías de diversas causas.

Efectos médicos del ruido

Aunque la hipoacusia es uno de los trastornos más llamativos de la contaminación acústica, hay otros trastornos no menos importantes para la salud derivadas del D.A.I.R. Interviene y depende de la Edad; Sexo; Susceptibilidad; Medicación; Genética; Tiempo de exposición; Intensidad y espectro del ruido; Carácter del ruido (continuo o discontinuo).

a) *Efectos auditivos.*—Una persona, que trabaje diez años en ambiente de 90 dB oirá a 4 KHz unos 20 dB peor que otra que haya trabajado en lugar silencioso. Si su trabajo es a 100 dB percibirá unos 40 dB peor.

Lo mismo acontece con los ruidos ambientales y conciertos de música pop, que mutilan los propios oídos. Esto es grave, ya que para que se produzca debe pasar tiempo, pues no se da cuenta hasta el final, que es cuando repercute en la comprensión del lenguaje hablado y la evaluación musical.

El deterioro auditivo producido por el ruido provoca:

Disminución de la agudeza auditiva (sobre todo las frecuencias agudas: 4.000 Hz), Reclutamiento, Diploacusia, Acúfenos (no todos los acúfenos son de origen ótico, sino también cerebral que pueden potenciarse con el estrés, la tensión, cansancio, etc.), Otagias, Vértigo.

b) *Sistema circulatorio.*—Tras el ruido aparece una contractura de los músculos de los brazos (inapreciada subjetivamente), pero sobre todo, hay una contractura de los vasos superficiales junto a ciertas alteraciones de la piel.

COEN describe problemas cardíacos y circulatorios; KNIPSCHILD comprueba las molestias cardíacas así como la HTA; BABISCH

encuentra HTA en los hombres entre 45-50 años.

Se ha observado que no sólo el ejercicio físico acelera el ritmo cardíaco, sino que el ruido, a veces, puede ser más importante. En este sentido, en la Universidad de Granada se ha demostrado que el corazón se acelera en determinadas situaciones, pero también se desacelera en casos relacionados con las emociones y, en especial, cuando se atraviesan situaciones de estrés, como en la contaminación acústica. Podría decirse que: «Para defenderse de los estímulos, nuestro corazón no sólo late más deprisa, a veces, se desacelera».

«Al superponer todos estos estímulos, de atención, emocionales y ruido intenso, los cambios en la frecuencia cardíaca típicos de la reacción defensiva se hacen todavía mayores. Estos resultados demuestran que la respuesta defensiva se potencia, por una parte, cuando se presta atención a los estímulos ambientales y, por otra, cuando la persona se encuentra en un estado emocional negativo. Lo que sugiere, en opinión del profesor Vila, que una reacción defensiva requiere prestar atención al estímulo agresivo externo y procesarlo, para poder responder así de la forma más adecuada posible». Continúa VILA destacando la importancia de estos nuevos estudios, ya que, según él, «serían útiles para analizar si las reacciones cardíacas ante estímulos provocadores de la enfermedad coronaria originada por factores psicológicos, como el estrés o la ansiedad, lo que en caso de saberse sería muy interesante para el tratamiento o prevención de estas patologías».

De aquí se deriva que al valorar la respuesta defensiva del corazón ante estímulos intensos, analizando los cambios que se registran en la frecuencia cardíaca, un ruido que alcanza los 105 decibelios, puede provocar unas respuestas defensivas muy parecidas a un calambre o a algo doloroso.

c) *Problemas psiquiátricos y psicósomáticos.*—Hay personas que informan sobre un creciente nerviosismo, cefaleas, irritabili-

dad, abatimiento y trastornos del sueño, así como otros afirman enloquecer lentamente, aunque no estuviesen convencidos de ello. Pero son los síntomas psicósomáticos, como indica CLARK, los que más destacan ciertas personas, e incluso se autodescriben como sensibles al ruido.

MCLEAN y TARNOPOLSKY, consideran que los síntomas psiquiátricos y psicósomáticos no son causados directamente por el sonido, sino indirectamente por las molestias y perturbaciones. Esto suele ocurrir en las personas más activas, pero con escasa formación escolar.

Hay otros autores que han observado que hay más ingresos de personas que viven en las zonas habitadas próximas a los lugares de gran polución acústica, como son los aeropuertos.

Se podría resumir diciendo que existe un incremento de los síntomas psicósomáticos conforme aumenta la sobrecarga acústica, pero cuya consecuencia es debida a la molestia más que al propio ruido, y más si no descansa en la noche.

En Holanda se han analizado los efectos del ruido sobre el consumo de medicamentos cerca del aeropuerto de Amsterdam. Estos estudios ponen de manifiesto que las tasas de consulta y de prescripciones médicas varían de 8 a 9,3% en las zonas ruidosas, mientras que es de un 5,7% en las zonas tranquilas. El consumo de medicamentos anti-hipertensión analizados según el volumen total de consumo anual, aumentaron en los alrededores del aeropuerto proporcionalmente a la actividad y tráfico aéreo.

No es raro que los que sufren de los efectos del ruido tengan que hacer uso de somníferos o tranquilizantes para descansar, o bien utilizan los tapones para evitar la contaminación acústica exterior, así como precisan de usos de contraventanas u otros medios de aislamiento.

d) *Problemas psicológicos.*—Aquí habría que diferenciar:

—Molestia que aparece en un 50% de los trabajos consultados. La molestia corres-

ponde a una valoración negativa por el impedimento en la realización de las actividades deseadas. Encierra, a la vez, los significados de trastorno y enojo (36% este último), otros hacen énfasis en la «perturbabilidad». Dependerá de variables acústicas, de los efectos fisiológicos como psicológicos.

—Nerviosidad en el 33%.

—Alteraciones en el rendimiento en un 25%.

—«Fastidio»; insoportabilidad; alteraciones del sueño; quejas; alteraciones de la inteligibilidad lingüística; ruidosidad, etc., en el otro 25%.

Es frecuente que el hombre no considere como ruidos los sonidos que percibe durante sus ratos de ocio, como el uso de su motocicleta que incomoda al peatón; o bien se acostumbra al ruido laboral el trabajador de la industria mientras que al visitante le incomoda.

Disminución de la profundidad del sueño (11%)

El sueño es un estado psicológico vital para el organismo. Si es de calidad y cantidad suficiente permite a la persona recuperar sus capacidades físicas y mentales mermadas por la fatiga acumulada durante la vigilia.

En un artículo del profesor PIMENTEL, dice textualmente: («Efectos de la polución sonora en el sueño y en la salud en general»)

«Las perturbaciones del sueño y de la salud en general de los ciudadanos urbanos, debidos directa o indirectamente al ruido, consecuencia del estrés o de las perturbaciones del ritmo biológico, han sido plasmadas en publicaciones científicas durante los últimos 20 años.

En vigilia, un ruido de alrededor de 40 dB puede perturbar. A partir de 55 dB provoca estrés leve, excitación, causando dependencia y elevando el nivel de discomfort. El estrés degradativo del organismo empieza a partir de los 65 dB como el desequilibrio bioquímico, aumentando el riesgo de infarto, derrame cerebral, infecciones, osteoporosis, etc. Probablemente, a partir de



80 dB el cuerpo ya libera morfina y aumenta el nivel de dependencia. En torno a los 100 dB puede haber pérdida inmediata de audición. Por otra parte, el sueño, a partir de 35 dB, se vuelve superficial, y a los 75 dB sufre una pérdida del 70 % de los estados profundos, restauradores orgánicos y cerebrales».

El Centro de Estudios de Perturbaciones y Energía de Francia (C.E.R.N.E.), descubrió que tras varios años de estar sometidas a ruidos alrededor de 55 dB, las personas mudan la estructura del sueño como si fuesen prematuramente envejecidas, es decir, que personas de 35 años dormían como las de 55-60 años».

Las perturbaciones del sueño empiezan con niveles de ruido de 30 dB en ruido continuo junto al oído. En situaciones especiales incluso niveles más bajos pueden perturbar el sueño. Sin embargo, el parámetro más importante de exposición al ruido que perturba el sueño es el nivel de máxima exposición, lo que demuestra la importancia de evitar el ruido en zonas residenciales durante la noche. Para garantizar el sueño es necesario que los niveles máximos de presión acústica no excedan los 45 dB. De lo contrario aparecerá irritabilidad o síntomas tales como cansancio, dolor de cabeza y problemas de estómago cuando el tráfico nocturno es denso y se superan los valores recomendados.

Cuando el ruido incide durante la fase de sueño débil el despertar es más frecuente que durante el sueño profundo.

e) *Efectos económicos.*—No cabe duda que aquellos cuya vivienda está en lugar más saludable o menos polucionada, la agresión de su oído y por ende las posibles reclamaciones, serán menores. Pero ello es proporcional a las zonas residenciales, que lógicamente, no siempre está a la altura de cualquiera.

f) *Sobre las glándulas endocrinas.*—Como consecuencia de la acción del ruido, la merma de calidad del sueño, las alteraciones de las funciones vegetativas y las fun-

ciones hormonales se encuentran alteradas. Puede provocarse una elevación de la excreción de catecolaminas en la tasa nocturna, concretamente de adrenalina que puede llevar a producir efectos cardiovasculares, como aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. De igual manera, se describen estudios sobre la elevación de las cifras nocturnas de cortisol, así como sobre los 17 cetosteroides y otras hormonas. Un estudio realizado en Alemania demuestra, comparando poblaciones idénticas sobre el plano sociodemográfico, que los que se exponen al ruido de los aviones presentan una elevación de las tasas hormonales por estrés asociada a una elevación de la presión arterial, de igual manera puede aparecer una disminución de la capacidad de memorización y de realización de tareas complejas en los niños sometidos al ruido nocturno.

g) *Problemas sociológicos.*—Ya hemos dicho el papel tan importante que tienen las molestias y la perturbación como efecto más frecuente del ruido. Esta perturbación puede aparecer:

—Tras una conversación o al hablar por teléfono provocando una interferencia o enmascaramiento del lenguaje y de la comunicación. Estas alteraciones dependerán de la comprensión del habla, que a su vez depende: del sentido de lo hablado; de la claridad de la articulación; del nivel de fonación perceptible; de la distribución de frecuencias audibles; del nivel de ruidos y de las condiciones acústicas del espacio en que se está hablando.

—Los niveles del ruido que se observan frecuentemente en calles, jardines y balcones interfieren en la conversación. Los niveles del ruido dentro de los edificios hacen que normalmente los inquilinos cierren las ventanas si desean mantener una conversación a partir del momento en que el nivel de ruido alcanza 70 dB. Por regla general, se aceptan niveles de ruido en los hogares que no exceden de 40-45 dB, niveles que a me-

nudo son superados por causa del ruido del tráfico, incluso con las ventanas cerradas.

—El segundo dato importante tras la perturbación, es la alteración del descanso nocturno, influyendo el lugar y domicilio donde radica la residencia del afectado.

—De igual manera, las perturbaciones durante el trabajo o las actividades que exigen concentración pueden verse afectadas. Algunos intentan la previsión del ruido, que algunos como GLASS y SINGER, lo denominan «control cognitivo». «Si sé cuándo y qué ruido se producirá, podré acomodarme y adoptar contramedidas».

—Perturbación de los que están sometidos al ruido durante años:

1. Los niños suelen leer peor.
2. El rendimiento es menor (sin saber el paciente a qué se debe).
3. En los adultos, de igual manera, disminuye el rendimiento.
4. Abandono de las actividades previstas por incidencia del ruido.

—No olvidar que hay lugares donde las perturbaciones proceden de zonas consideradas como «guetos» del ruido.

En general, no es que se produzca un hábito al ruido, sino que el órgano reacciona fisiológicamente adaptando sus funciones vegetativas.

Prevención de la hipoacusias

Las pruebas audiométricas periódicas, junto a los potenciales evocados, son el mejor sistema para evaluar y prevenir una pérdida auditiva. Tal vez superen a la audiometría las otoemisiones acústicas.

Deberían ser obligatorias en fábricas con ruidos altos, o en cualquier actividad en la que el individuo esté sometido a ruidos intensos, como en el caso de los músicos.

Es la mejor manera de conocer la evolución y prevención auditiva ante una posible sensibilidad individual al ruido de la persona.

Antes de proceder a una exploración auditiva, la persona no debe haber estado expuesta a la fuente de ruido al menos durante

12 horas, ya que de otro modo la prueba podría resultar falseada.

Lo mejor para prevenir es, sin duda, evitar la fuente sonora, hecho del todo imposible actualmente.

La utilización de cascos de amortiguación sonora o de tapones de amortiguación auditiva (o ambos) pueden ser una buena ayuda.

En fabricas, o en algunas fuentes de sonido, lo que sí puede hacerse es tratar de aislar el ruido, es decir, insonorizar la fuente de emisión.

Esto es esencialmente imposible en una orquesta, donde la atenuación de la música ni es factible ni deseable.

Se permite estar sin protección, según el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA):

1. Hasta 8 horas, 90 dB.
2. Hasta 4 horas, 95 dB.
3. Hasta 1 hora, 105 dB.

En el Congreso Internacional sobre el ruido celebrado en Niza en 1993, se presentó un aparato inventado en Francia, con objetivos preventivos. Permite medir los decibelios a la entrada del conducto auditivo externo y transformarlo en energía luminosa. Cuando este aparato capta entre uno y ochenta decibelios se enciende un diodo verde que indica la ausencia de peligro. Entre ochenta y ciento cinco decibelios se enciende el de color naranja para advertir, que no existe peligro inmediato pero que, una exposición prolongada podría provocar fatiga auditiva. Por encima de este nivel, el diodo rojo advierte que las células de Corti están en peligro.



Medio ambiente y calidad de vida

Es obvio que determinada intensidad de ruido puede afectar a la calidad de vida al incidir sobre el domicilio, lugar de trabajo, ocio y ambiente en general, ello supone la violación de los tan solicitados derechos humanos.

Ha habido a lo largo de los años promulgación de normativas (probablemente sólo de buenas intenciones), que no se han cumplido nunca (Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 1961; Ley 38/1972, sobre Protección del Medio Ambiente; Ley General de Sanidad; Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre; Ley de Costas o la Norma Básica de Edificación), que siguen en la palestra sin la eficacia que se esperaba.

Informes del Defensor del Pueblo al Parlamento (y de sus homólogos de las Comunidades Autónomas) vienen denunciando desde hace mucho tiempo que en las ciudades y núcleos urbanos de población, el ruido se ha convertido en una de las principales fuentes de conflictos, tanto vecinales como de superior trascendencia. A veces, el problema viene dado por las faltas de medios de los Ayuntamientos a la hora de afrontar el problema (inexistencia de funcionarios cualificados, falta de regulación municipal mediante reglamentos, falta de medios técnicos, etc.), en otras ocasiones, la falta de toma de conciencia de las autoridades ante la importancia real del problema, hace que las medidas se diluyan y el tiempo para solucionar el problema se dilate exasperantemente. A pesar de que el Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas ofrece mecanismos que permiten suspender la actividad que produce las molestias e incluso clausurarla, lo cierto es que en contadas ocasiones ha sido llevado a la práctica, la mayoría dirigidas a la exposición laboral de la construcción.

Respecto a las sentencias del Tribunal Constitucional que clarifican el concepto de «integridad física», habría que decir:

1. El derecho a la salud se integra dentro del concepto jurídico que se ocupa del derecho a la integridad física.
2. El derecho a la salud engloba tanto la salud física como la psicológica o mental.

3. La Administración tiene la obligación de actuar para garantizar que este derecho a la salud no sufra menoscabo alguno.

4. El derecho a la integridad física puede verse afectado por actuaciones administrativas que, aún con justificación en las normas, puedan determinar un riesgo inmediato o futuro para la salud, puesto que también el derecho a la salud, o mejor aún, a que no se dañe o perjudique la salud personal, queda comprendido en el derecho a la integridad personal.

El Tribunal Constitucional español indica que «el domicilio es un espacio en el cual el individuo vive sin estar sujeto necesariamente a los usos convenciones sociales y ejerce su libertad más íntima. La regla de la inviolabilidad del domicilio es de contenido amplio e impone una extensa serie de garantías y de facultades en las que se comprende las de vetar toda clase de invasiones, incluidas las que puedan realizarse sin penetración directa por medio de aparatos mecánicos, electrónicos u otros análogos». Hay más datos suministrados por la Constitución en sus artículos 10.1, 15, 18.1.

En nuestro país, hay un anteproyecto sobre una Ley de Protección contra la Contaminación Acústica que, al parecer y si es cumplida, pretende conducir a una eficiente protección de los ciudadanos contra la contaminación acústica, entre las que se incluye la Educación Ciudadana, marzo 1999. Existe el Libro Verde de la Comisión Europea, en el que se trata la Política Futura de Lucha contra el Ruido, en cuyo contenido los datos sobre la exposición global de la población de los países europeos son difíciles de evaluar, pues se emplean diferentes métodos para la obtención de información al respecto.

Es preocupante, a pesar de las determinaciones adoptadas, que no se muestran mejoras significativas en la exposición al ruido ambiental, especialmente del ruido producido por el tráfico rodado. Se ha prestado atención a lo que se denominó «puntos negros» que soportan niveles por encima de

los 70 dB. El incremento del tráfico a finales de los ochenta, ha aumentado la morbilidad, pues mientras los datos muestran que el número de personas gravemente expuestas está disminuyendo, el problema global está aumentando de forma paulatina.

No sólo en el Libro Verde encontramos referencias al ruido. En la actualidad, la doctrina científica es unánime al afirmar que el ruido produce efectos perniciosos en la salud de las personas, hecho constatado y demostrado en multitud de ponencias presentadas en la UNESCO.

La CE introduce un articulado que se ocupa de la agresión ambiental (8.1; 10.1; 15; 45; 53.2). Concretamente su artículo 45, enuncia el derecho de todos «a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de condenarlo». Instruye normativas sobre el tráfico aéreo, pero está por determinar cuál es la dosis lesiva considerada como polucionante en los barrios de los aeropuertos. Por extensión al hábitat familiar.

Según FERRÁN, dentro de las Políticas Comunes en materia de Medio Ambiente, la CE desarrolló un programa de lucha contra el ruido que, en el apartado Generalidades, dice textualmente lo siguiente: «El ruido se considera en todos los países altamente industrializados con un gran volumen de tráfico como una merma considerable de la calidad de vida. El grado de perturbación depende en gran medida de factores psicopsicológicos. Pero tampoco se deben menospreciar los efectos de un nivel alto y continuado sobre la salud». Se ha podido comprobar que personas que viven en calles con mucho tráfico presentan una presión arterial más elevada, con lo cual, los problemas de hipertensión se ven agravados por el ruido. Este es particularmente el caso cuando se combinan los perjuicios producidos por el ruido en el lugar de trabajo y en el lugar de residencia.

El derecho a la salud goza de la protección establecida en el artículo 53.2 de la CE. Y el artículo 8 del Convenio Europeo de De-

rechos Humanos, recuerda que: «Atentados graves al medio ambiente pueden afectar al bienestar de la persona y privarle de goce de su domicilio, deteriorando su vida privada y familiar, sin necesidad de poner en grave peligro la salud del interesado».

La Unión Europea admite la emisión de normativas para la regulación de la contaminación acústica (LLORENS TORRES, *ABC*, 16-3-1999).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud y la OCDE, a mediados de los años 80, presentó los siguientes valores como umbral de ruido:

—A partir de 55-60 dB el ruido causa molestia;

—entre 60-65 da la molestia aumenta considerablemente;

—por encima de 65 dB surgen perturbaciones del comportamiento.

De aquí la necesidad de:

—reducir progresivamente los niveles de exposición por encima de 65 dB;

—garantizar que en ningún momento se sobrepasa un nivel de 85 dB junto con el objetivo de que no aumente el porcentaje de población expuesta a niveles medios entre 55 y 65 dB;

—garantizar que el nivel de exposición en las zonas tranquilas no debe superar los 55 dB.

En España, uno de los países más ruidosos del mundo, es curioso, que siendo así tenga una de las legislaciones más permisivas de la Unión Europea, sobre todo en lo concerniente a la industria de la construcción.

Dada la envergadura del problema que provoca esta *Sociedad del Ruido*, así como el conocimiento de los derechos que tiene la persona a defender su integridad dentro de la sociedad, es lógico que suelen plantearse frecuentemente diferentes medidas medidas:

—Reclamaciones ante el agente provocador o productor del ruido.

—Reclamaciones contra la Administración pública.

—Interposición de querrelas judiciales (hechos que sólo llegan a los tribunales, un 10%).

Anécdota histórica sobre un posible traumatismo acústico

La sordera de Beethoven

Refiere GARCÍA IBÁÑEZ que Beethoven murió por una cirrosis hepática enólica, pero la enfermedad que más influyó en su vida y fue, sin duda, su sordera que, desde el punto de vista psicológico, influyó en su frustración, inestabilidad y paranoia.

Existe una carta de Franz GERHARD WECELER acerca de su sordera, en la que describe una demostrativa sintomatología: «...debo colocarme muy cerca de la orquesta para entender lo que el actor dice... no oigo los sonidos agudos de los instrumentos ni las voces, si estoy algo alejado... apenas oigo a quien habla bajo, oigo sonidos pero no entiendo palabras; en cambio, si alguien me grita, no soporto el ruido».

Su sordera comenzó en el oído izquierdo y, poco después, le afectó también al derecho. Empeoró progresivamente y se acompañó de acúfenos o ruidos de oído. Todo empezó a los 28 años; a los treinta y nueve el acúfeno era insoportable y le hizo pensar en el suicidio.

Hacia el año 1800 su sordera era ya importante y en 1815, era sordo profundo. Dos años más tarde, el acúfeno casi le desapareció al quedarse totalmente sordo.

Sigue GARCÍA IBÁÑEZ en su relato, que el gran violinista Louis Spohr, en datos escritos, describe la preocupante situación del genio de la música: «...El piano estaba desafinado, aunque esto no molestaba a Beethoven, ya que no podía oírlo. De su brillante técnica había quedado poco o nada. En los pasajes fuertes, el pobre sordo martilleaba las teclas mezclando grupos enteros de notas. Si no seguía la partitura, perdía todo el sentido de la melodía...».

La causa de su sordera, sin embargo, no ha quedado aclarada por la ciencia médica, y menos comprender cómo pudo componer algunas sinfonías con su gran sordera.

Hay trabajos que quieren encontrar en el fondo del diagnóstico, una otosclerosis co-

clear (rara en la gente joven); otros hablan de una meningitis provocada por una sífilis secundaria, pero tampoco esto está comprobado ya que no se manifestaron los típicos síntomas neurológicos por agresión meníngea. Otros opinan que los tratamientos médicos y las manipulaciones en su oído que se realizaron en aquella época, pudieron haber agravado su sordera; pero no descartan que puede deberse al *traumatismo sonoro* de su gran actividad musical. Actualmente parece que toma carta de consistencia como posibilidad, el saturnismo por consumo de alimentos contaminados (según noticias tras el análisis de un cabello) a lo largo de los años, lo cual le pudo provocar una hipoacusia neurosensorial, cuyo origen, según vemos, aún es indeterminado.

Conclusiones

1. El traumatismo acústico es conocido desde antes de nuestra Era.
2. España es el país más ruidoso de Europa y el segundo del mundo después del Japón (tal vez ya sea el primero).
3. La agresión que produce el ruido induce a hipoacusia perceptiva bilateral (frecuentemente) y envejecimiento prematuro del órgano auditivo.
4. El traumatismo acústico no sólo lesiona el oído, sino que es capaz de provocar alteraciones de tipo sistémico.
5. La agresión del oído no sólo se debe a la contaminación acústica aérea, sino a las vibraciones que se transmiten a través del sistema óseo.
6. Los ambientes doméstico, urbano, musical (de gran intensidad), laboral y el tráfico (rodado, aéreo, etc.), incluso de ocio, agraden de forma creciente a la población mundial.
7. La sensibilidad individual de la persona es siempre muy importante y sólo con un «screening» periódico puede prevenirse esta sensibilidad y, al mismo tiempo, evaluar la eventual pérdida auditiva.

8. La profesioacusia (debida al ruido) debe ser estudiada por varias disciplinas médicas o paramédicas, así como por la empresa y Administración.

9. La prevención es la única arma que se dispone en la actualidad para evitar el riesgo; y el mejor sistema es el aislamiento de la fuente de sonido, cuando ello es factible, o la protección sonora con los mejores medios disponibles. En la actualidad, respecto a los niveles de ruido en el interior de las discotecas o similares, no hay ninguna normativa nacional que lo regule, ya que las ordenanzas municipales únicamente controlan los niveles sonoros admisibles en el exterior.

10. La normativa procedente del Libro Verde de la Comisión Europea en la lucha contra el ruido, debe ponerse y mantenerse a ultranza en la sociedad, hecho que hasta

ahora, no se disponía de una regulación global sobre el problema acústico.

11. Hay un anteproyecto en el Congreso de los Diputados correspondiente a una Ley de Protección contra la contaminación acústica. Permitirá un procedimiento administrativo seguro y eficaz, necesario para la protección del ciudadano contra el DAIR. Valga como cita final a esta agresión a la sociedad que vivimos, la máxima de San Francisco de Sales:

«El bien se hace sin ruido,
el ruido no hace bien».

José Antonio Rosell Antón, *Consejero Numerario I.E.G. Jefe Servicio ORL «Princesa de España».*

Bibliografía

1. BARBERÁ, Juan Manuel: «España amenazada por la contaminación acústica». *Noticias Médicas*, núm. 3.678, febrero 1998.
2. BUENIAK, Hugo Norberto: *Hipoacusia*, Ed. Juris, 1991.
3. ENGATROM, H.: *La audición*. Upsala. Suecia. Windex.
4. FERRÁN, P.: *Derecho y ruido*. 1999.
5. GUSHI RAINER: *El Ruido*. Ed. Herder. 1989.
6. LORENS TORRES, José Ignacio: «La contaminación acústica». *ABC (Tribuna)*, 16-3-1999.
7. MARTÍNEZ ANDRÉS, J.: *Ruido y sordera*. Ed. Paz Montalvo, 1969.
8. MARTÍNEZ IRARGUREN y col.: *Otoemisiones acústicas. Un nuevo método de exploración de la audición*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Impresión Itxaropena, S. A. Patrocinio Almirall, 1996.
9. OSCUT HORPE, J. David, y col.: «Preservación laboral de la audición». *Clinicas Otorrinolaringológicas de Norteamérica*, vol. 2, 1991.
10. ROSSELL ANTÓN, J. A.: «Traumatismo Acústico. DAIR». *Seminario Médico*. Revista del I.E.C. de Jaén, Ed. Soproargra, 1996.
11. TAKAYUKI NAKACAWA, et al.: «Dos modelos de pérdida de células ciliadas auditivas tras sobre estimulación acústica en el oído interno de las aves». *O.R.L.*, 1998, vol. II, núm. 6. Edición española.
12. WERNER y col.: *El ruido y la audición*. Ed. AD-HOC SRL, 1990 Argentina.