OBSERVATORIO SALUD Y MEDIO AMBIENTE

GAES CentrosAuditivos

DKV SEGUROS MÉDICOS

NÚM. 03 I ESPAÑA 2012

RUIDO Y SALUD



ecodes tiempo de actuar

¡Vive la Salud!

a member of MUNICH HEALTH

OBSERVATORIO DKV DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA 2012

Ruido y salud

EDITA Y REALIZA: DKV SEGUROS
COLABORA: ECODES FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO
DISEÑO GRÁFICO: EQUIPO DE DISEÑO DE DKV SEGUROS

DKV Seguros ha calculado y compensado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por su actividad durante el año 2011. También ha adquirido un compromiso de seguir reduciendo sus emisiones de GEI. La obtención del sello "CeroCO2" para DKV Seguros.

ÍNDICE



BLOQUE 1
INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN 09
RESUMEN VISUAL 10



BLOQUE 2
COMPRENDER QUÉ ES EL RUIDO

RUIDO: EL SONIDO NO DESEADO:
La sutil (no siempre) y subjetiva
diferencia entre sonido y ruido 14

ASÍ OÍMOS:
Dos oídos (y un cerebro) para toda la vida 16

EL DECIBELIO: MEDIR EL RUIDO:
La dificultad de entender un logaritmo 18

EL RUIDO QUE NOS RODEA:
Tráfico, aviones y ocio,
fuentes principales de ruido 20

EL MÁS UBICUO CONTAMINANTE:
El ruido constituye un serio
problema de salud pública 24



BLOQUE 3
RUIDO Y SALUD: EFECTOS AUDITIVOS DEL RUIDO

SORDERA Y DOLOR POR RUIDO INTENSÍSIMO:
El trauma acústico agudo 32

QUEDARSE SORDO POR EL RUIDO PROLONGADO:
Trauma acústico crónico 36

EL RUIDO INTERIOR: Acúfenos o tinnitus 40



BLOQUE 4
RUIDO Y SALUD: EFECTOS EXTRAUDITIVOS DEL RUIDO

EL RUIDO DAÑA NUESTRO CORAZÓN:
Efectos cardiovasculares del ruido 44

EL RUIDO NO NOS DEJA DORMIR BIEN: Ruido y sueño 48

EL RUIDO NOS PRODUCE ESTRÉS: Ruido y estrés 52

EL RUIDO NO NOS DEJA ENTENDERNOS:
Ruido y comunicación oral 56

EL RUIDO NOS HACE RENDIR MENOS Y PEOR:
Ruido, rendimiento y aprendizaje 58

EL RUIDO NOS MOLESTA:
Ruido, molestia, calidad de vida y salud mental 60

EL RUIDO NOS AFECTA DESDE EL VIENTRE MATERNO:
Ruido, feto y recién nacido 62



BLOQUE 5
LA LUCHA CONTRA EL RUIDO: PREVENCIÓN Y ACCIÓN CONTRA EL RUIDO AMBIENTAL Y MEJORA DE LA CALIDAD SONORA

EN BUSCA DE LA CALIDAD SONORA:
Instrumentos de lucha contra el ruido 66

DIFERENTES LUGARES, DIFERENTES SONIDOS:
Objetivos de calidad acústica y áreas acústicas 70

VER EL RUIDO: Mapas del ruido 72

LUCHANDO CONTRA EL RUIDO:
Planes de acción contra la contaminación acústica 74

CREANDO ENTORNOS SONOROS PROMOTORES DE SALUD:
¿Seremos capaces? 76

RECETA PARA UNA DIETA SILENCIOSA:
Para protegernos y proteger a los demás de nuestro ruido 77

RECOMENDACIONES CONTRA EL RUIDO AMBIENTAL
Y POR EL BIENESTAR SONORO 78

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA 80

GLOSARIO DE TÉRMINOS 82



INTRODUCCIÓN



"El ruido en nuestras ciudades se está convirtiendo en la agresión ambiental más inquietante."

RAMÓN FOLCH. SOCIOECÓLOGO.

La quimera del crecimiento.
La sostenibilidad en la era postindustrial.
RBA Libros. 2011.

¿Me preguntas por qué razón me retiro a mis pequeñas tierras del reseco Nomento y al humilde hogar de mi villa? En Roma no hay ocasión, Esparso, para un pobre ni de pensar ni de descansar. No dejan vivir los maestros de escuela por la mañana, los panaderos por la noche, los martillos de los caldereros durante todo el día.

Por un lado, el ocioso cambista hace sonar su mesa con un montón de monedas neronianas; por otro, el batidor de polvo de oro hispano machaca la piedra triturada con su reluciente mazo. Y tampoco cesa la turba posesa de Belona ni el náufrago charlatán de torso vendado, ni el judío enseñado a mendigar por su madre, ni el legañoso vendedor de azufrado combustible.

¿Quién es capaz de enumerar las agresiones a un sueño relajado? Dirá cuántas manos golpean el cobre en la ciudad, cuando la luna eclipsada es vapuleada por la peonza de la Cólquide. Tú, Esparso, desconoces estos ruidos y no los puedes imaginar, mientras te solazas en tus reinos de Petilio: el patio de tu casa se asoma a contemplar las cumbres de los montes, y tienes en la ciudad una finca y un vendimiador romano —ni en la colina del falerno hay un otoño más fértil—, y dentro de tus lindes posees un amplio paseo para tu carro; y más adentro ni el sueño ni la tranquilidad son alterados por voces algunas, y sólo pasa la luz del día que dejas entrar.

A mí me despierta la risa de la gente que pasa y siento a Roma pegada a mi cama. Agotado por el cansancio, cuántas veces me voy a mi quinta cuando quiero dormir.

MARCIAL
EPIGRAMA, XII, 57

Marco Valerio Marcial fue un poeta que vivió en Roma durante 35 años. Nació en Bílbilis -actual Calatayud, Zaragoza, España- el año 40 y falleció en esa misma localidad el 104.

Traducción de la Dra. Ana Isabel Magallón
Universidad de Zaragoza

PRESENTACIÓN

Josep Santacreu Bonjoch. Consejero delegado de DKV Seguros. Abril de 2012.

A lo largo de más de una década, la responsabilidad empresarial ha sido un eje estratégico en la actuación de DKV Seguros, una herramienta clave en la relación con nuestros grupos de interés para innovar y, por supuesto, para aportar nuestro grano de arena a la construcción de una sociedad más justa. Y, como parte activa de nuestro día a día, la responsabilidad empresarial en la compañía no ha dejado de evolucionar y adaptarse a la realidad del momento.

Desde 2010, la compañía ha querido dar un paso más adoptando un nuevo enfoque de la responsabilidad empresarial mucho más orientado a iniciativas y acciones relacionadas con la salud: el plan DKV 360º. De esta forma, nos guiamos por la definición de salud como "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades", tal y como proclama la OMS.

Con DKV 360º, la compañía pretende acercarse a las nuevas singularidades del mundo de la salud, el bienestar de la población y la calidad de vida. Una reorientación natural y obvia, ya que como expertos en seguros médicos, podemos aportar al ámbito de la responsabilidad empresarial nuestro conocimiento y experiencia en el campo que mejor conocemos.

De esta manera, el nuevo enfoque destaca el compromiso de DKV en tres ámbitos clave: la salud del profesional, la salud de la empresa y la salud de la sociedad. Cada uno se desglosa hasta formar distintos ejes de actuación, como son la Salud del Empleado, la Salud del Colaborador (mediadores y profesionales sanitarios), la Salud del Cliente, la Salud de la Empresa, la Salud del Planeta, Salud e Integración y Promoción de la Salud.

El Observatorio de Salud y Medio Ambiente encaja a la perfección en este escenario. Como parte de los programas de Salud del Planeta y Promoción de la Salud, esta colección pretende crear un espacio de reflexión e intercambio que permita identificar el estado de la cuestión y servir para la puesta en común entre los especialistas sobre salud y medio ambiente.

Adaptándonos a las nuevas inquietudes sociales, pretendemos proporcionar al público general una herramienta útil para promover una mejora en la calidad de vida de las personas. Asimismo, el sector sociosanitario encontrará en el Observatorio de Salud y Medio Ambiente un documento útil sobre los determinantes ambientales de la salud y los efectos sobre ella de la contaminación ambiental, así como los técnicos de medio ambiente y sostenibilidad sobre el control ambiental en la defensa y mejora de la salud humana.

En esta tercera edición del Observatorio de Salud y Medio Ambiente, volvemos a abordar un tema de gran actualidad: ruido y salud. Vivimos en el segundo país más ruidoso del mundo, España, y este factor ambiental afecta muy negativamente a nuestro bienestar y nuestra salud.

Sugerimos y animamos a conocer sus efectos sobre la salud, algunos de los cuales nos sorprenderán, y valorar qué estrategias debemos poner en marcha para conseguir entornos sonoros saludables y mantener a raya el ruido.

En esta publicación abordamos específicamente el ruido ambiental o comunitario, dejando a parte el vasto mundo del ruido laboral ya que tiene sus propias características y regulación y del que, no obstante, tanto han aprendido los estudios sobre ruido ambiental. Pero no hablaremos de ruido laboral en esta publicación, salvo como alguna referencia indirecta.

Tras esta presentación y el resumen visual incluidos en el bloque 1, el bloque 2 nos ayuda a comprender qué es el ruido. Para ello afinamos su concepto, siempre cargado de subjetividad, refrescamos la memoria con el delicado mecanismo mediante el cual oímos, entendemos la forma y las unidades en que lo medimos, las principales fuentes que lo originan y cuánto ruido producen (con el tráfico a la cabeza) y vislumbramos un primer panorama de su peso como contaminante ambiental que incide sobre la salud de la población.

En el bloque 3 analizamos los efectos auditivos del ruido, tanto agudos como crónicos, prestando especial atención a una nueva epidemia, la pérdida de audición por exposición a ruido ambiental que hace que personas cada vez más jóvenes sufran problemas de audición a edad más temprana por la exposición a ruido, a gran volumen, de reproductores musicales personales, conciertos, etc.

El bloque 4 resulta quizá el más interesante y novedoso. El ruido nos proporciona sensaciones auditivas, pero afecta a todo nuestro organismo, y son numerosos los efectos extraauditivos del ruido: molestias en general, insomnio, sistema cardiovascular, estrés, problemas de comunicación, reducción del rendimiento,... Un panorama amplio, todavía con mucho por investigar pero que nos descubre al ruido como un factor ambiental negativo mucho más importante de lo que consideramos habitualmente y que ensancha nuestra visión.

El bloque 5 aporta algunas ideas, instrumentos y recomendaciones para la lucha contra el ruido, desde el punto de vista de la prevención y la acción y con un objetivo, quizá utópico: mejorar la calidad sonora y crear ambientes sonoros promotores de la salud. Sabiendo que la lucha contra el ruido es difícil y que los afectados por el mismo se sienten muchas veces impotentes ante este contaminante físico que nos rodea, entra en nuestro hogar y se cuela por todas las rendijas. Sabemos que esta publicación a ellos les sabrá a poco, pero abre un camino de difusión a toda la sociedad sobre este problema, basado en el conocimiento, la sensibilización, el cambio de actitudes y comportamientos y el ánimo a la acción positiva y la propia responsabilidad.

Este año el enfoque del observatorio ha sido hacerlo todavía más didáctico, y escrito desde la comunicación, con unidades de información cortas temáticas (2 o 4 páginas), abundantes datos, cuadros, tablas, gráficos e infografías. Entre todos esos elementos hemos intentado componer este complejo puzzle y dar una visión interesante y motivadora a la mejora de las relaciones entre el ruido y la salud.

Queremos darte las gracias por confiar en el Observatorio de Salud y Medio Ambiente DKV Seguros un año más. Deseamos que disfrutes y aprendas tanto con su lectura, como los editores en su preparación.



ESTADO DE LA CUESTIÓN:

RUIDO Y SALUD

FUENTES

TRÁFICO Y VEHÍCULOS



FERROCARRILES



AVIACIÓN



OCIO RUIDOSO



ACTIVIDADES DOMÉSTICAS



INDUSTRIA



CONSTRUCCIÓN Y OBRAS



RUIDO

Sonido molesto, no deseado o nocivo para la salud o para el medio ambiente

Se mide en decibelios

40% población UE > 55 dB ruido tráfico día
20% población UE > 65 dB ruido tráfico día
30% población UE > 55 dB ruido tráfico noche

EFECTOS SOBRE LA SALUD

EFECTOS AUDITIVOS

Trauma acústico agudo
Pérdida de capacidad auditiva, hipoacusia, sordera
Trauma acústico crónico
Acúfenos

EFECTOS NO AUDITIVOS

Insomnio
Alteración de los ciclos, etapas y profundidad del sueño
Molestia
Estrés
Pérdida de relaciones sociales, aislamiento, soledad, depresión
Aumento de la mortalidad

Interferencias en la comunicación oral
Disminución del rendimiento y del aprendizaje
Enfermedades isquémicas cardíacas (angina de pecho, infarto agudo de miocardio)
Hipertensión
Ictus
Pérdida auditiva y retraso del crecimiento del feto

HASTA 1,6 MILLONES DE AVAD (AÑOS DE VIDA SALUDABLES POR DISCAPACIDAD) PERDIDOS AL AÑO EN EUROPA

INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO Y POR LA CALIDAD SONORA

PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DISEÑO URBANO

Planificación y diseño urbano: ciudades con menos necesidades de movilidad con vehículo a motor, compactas, complejas y completas
Reducción del tráfico
Planes de movilidad sostenible

SOLUCIONES TÉCNICAS Y TECNOLÓGICAS

Motores silenciosos
Pavimentos absorbentes
Insonorización locales
Aislamiento maquinarias
Barreras acústicas
Aislamiento paredes, techos, suelos
Ventanas aislantes doble cristal

INSTRUMENTOS LEGALES, NORMATIVA Y SU CUMPLIMIENTO

Legislación sobre contaminación acústica: ley del ruido, reglamentos, leyes de CCAA, ordenanzas municipales, legislación ambiental en general, procedimientos de control y sanción y medios para su cumplimiento.

EDUCACIÓN, SENSIBILIZACIÓN, RESPETO, CONVIVENCIA

Campañas y programas de educación para la convivencia, el respeto, la importancia de los ambientes sonoros seguros y agradables
Ocio respetuoso con el ambiente sonoro
Iniciativas de mediación

AMBIENTES SONOROS POSITIVOS Y AGRADABLES PROMOTORES DE LA SALUD



Cada año se pierden en Europa 1,6 millones de años de vida saludable a causa del ruido ambiental. El tráfico terrestre, la aviación y distintas formas de ocio poco respetuoso son las causas principales. El ruido puede provocar efectos auditivos, como pérdida de la audición, pero también numerosos efectos extrauditivos: trastornos profundos del sueño, efectos en el sistema cardiocirculatorio, interferencias en la comunicación oral, reducción del rendimiento, estrés, e incluso incremento de la mortalidad.



COMPRENDER EL RUIDO



"Cuando el sonido llega al cerebro, la información física se interpreta según su significado para las personas: se valora según su experiencia, sus emociones, ... Por eso no valen los simples datos físicos del sonido... sino su valoración subjetiva, diferente para cada persona y situación."

LA CIUDAD SONORA.

Ayuntamiento de Zaragoza, 1998.

LA SUTIL (NO SIEMPRE) Y SUBJETIVA DIFERENCIA ENTRE SONIDO Y RUIDO

RUIDO: EL SONIDO NO DESEADO

El ruido es un caso particular del sonido. Un sonido no deseado o molesto. La más excelsa música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desee oírla.



Una corta y sencilla definición. ¿O no?

El ruido es un sonido no deseado o nocivo. En ocasiones se añade a la definición que causa molestia o es desagradable. Simple y corta definición que, sin embargo, encierra detrás una tremenda complejidad física, fisiológica, psicológica y social.

El ruido es un caso particular de sonido y tiene dos componentes de igual importancia. Por una parte, uno puramente físico, siendo un fenómeno perfectamente definido por parámetros como la energía sonora de cada una de las frecuencias que lo integran, su duración, etc.

Por otra, incorpora una integrante de carácter subjetivo: la sensación de molestia que puede ocasionar. El concepto psicológico y de subjetividad es inherente al ruido.

A veces el ruido causa daños evaluables, como sordera o rotura de tímpano con dolor. En ese caso la molestia es evidente, pero en otros casos no lo es tanto. Incluso quizá no nos molesta, nos gusta, pero nos causa daños. También es ruido.

Algunos estudios psicológicos reflejan que las actitudes de las personas tienen más peso en la percepción de las molestias ocasionadas por el ruido que los propios niveles del mismo.

La gran complejidad de su evaluación no obstaculiza para que se pueda estudiar y analizar, aunque no siempre haya total unanimidad de criterios en cuanto a la validez de los indicadores de ruido o de los efectos que origina sobre las personas expuestas.

En la página contigua encontramos algunos factores que influyen en el nivel de molestia del ruido, incluso en el daño evidente por ruido.

> **“ES IGUAL DE PELIGROSO 100 dB DE UN MOTOR DE AVIÓN QUE 100 dB DE UNA SINFONÍA DE MOZART**
>
> DANIEL BERNABEU (PEACRAM)

ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS MOLESTIAS Y DAÑOS POR RUIDO

FUENTE: ADAPTADO Y ELABORADO A PARTIR DE: RUIDO Y SALUD. OSMAN, 2009.

FACTORES FÍSICOS

LA ENERGÍA SONORA



Cuanto mayor es la energía o intensidad del ruido (el nivel de presión sonora), mayor es la molestia.

EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN



A igual nivel de ruido, la molestia se incrementa con el tiempo de exposición. A más tiempo soportando el ruido, más molesta. La regularidad e intermitencia también influyen.

LAS CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO



El componente físico del sonido determina la molestia también según el ritmo o el espectro de frecuencias por las que está integrado el ruido y las intensidades de cada una.

Los ruidos de larga duración y alta intensidad son más dañinos para el oído y más molestos.

Los ruidos de alta frecuencia presentan más riesgo auditivo y son más molestos, en general, que los de baja frecuencia.

Los ruidos intermitentes son menos dañinos para el oído que los continuos. El oído tiene cierta capacidad de recuperación (si no hay daño irreversible) durante los periodos de silencio.

Los ruidos intermitentes (intercalan periodos de silencio) e impulsivos (de corta duración y alta presión sonora) son más molestos. Los ruidos más impredecibles e incontrolables generan más estrés. Cualquier factor que aumente la sensación de predicción y control sobre el ruido reduce ese estrés.

FACTORES SOCIOPSICOLÓGICOS

LA SENSIBILIDAD INDIVIDUAL



Personas diferentes sienten grados distintos de molestia frente al mismo ruido. Depende de factores físicos, psicológicos, sociales y culturales. Hay personas más vulnerables con predisposición a ser molestados o afectados por el ruido.

LA ACTIVIDAD DEL RECEPTOR



Según el tipo de actividad realizada (laboral, ocio...), la hora del día, el nivel de concentración y otros factores, ruidos similares pueden provocar diferentes grados de molestia. Resulta obvio durante el sueño.

LAS EXPECTATIVAS DE CALIDAD DE VIDA



A algunos espacios o situaciones les exigimos mayor calidad sonora (espacios naturales, 2ª vivienda), por lo que las quejas por ruido son mayores en ellos.

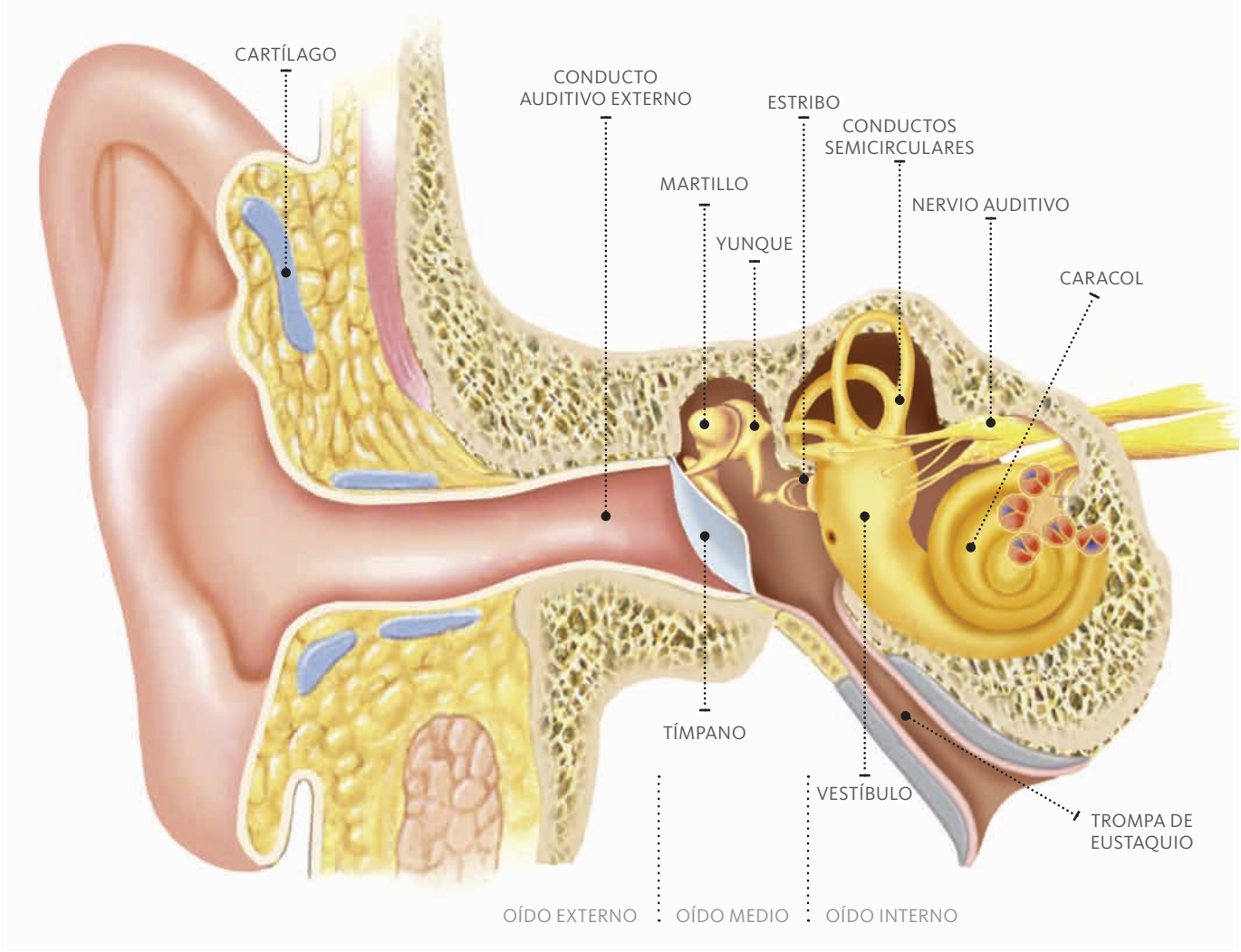
LAS ACTITUDES DE LAS PERSONAS HACIA LA FUENTE DE RUIDO, LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PARA HACERLE FRENTE, LA SENSIBILIDAD PERSONAL FRENTE AL ESTÍMULO AUDITIVO PUEDEN TENER MÁS PESO EN LA PERCEPCIÓN DE LAS MOLESTIAS OCASIONADAS POR EL RUIDO QUE LOS PROPIOS NIVELES DEL MISMO.



DOS OÍDOS (Y UN CEREBRO) PARA TODA LA VIDA

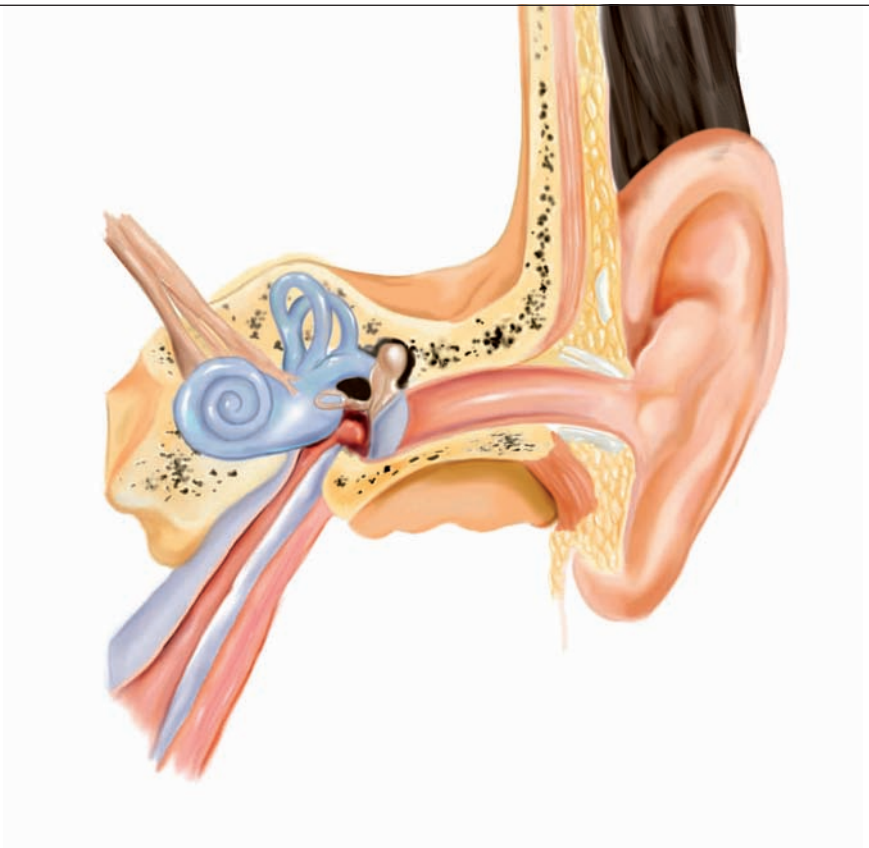
ASÍ OÍMOS

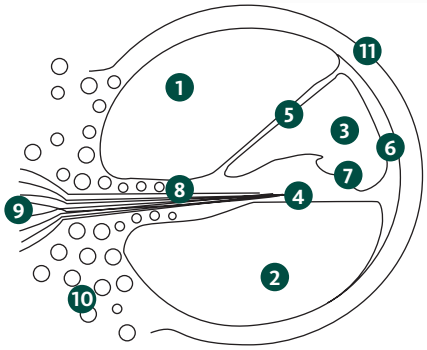
El órgano con el que oímos es el cerebro. Y se asoma a la realidad sonora a través del oído. En la cóclea, en el oído interno, las señales acústicas provenientes del oído externo y medio se transforman en impulsos eléctricos que son interpretados por el cerebro y sucede el fenómeno de la audición.



Refresquemos la memoria: así oímos

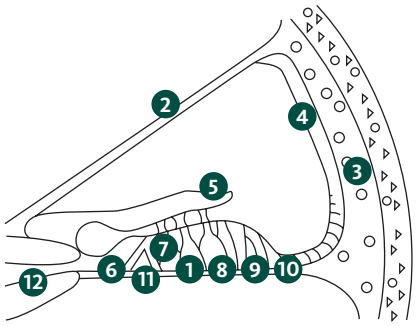
Para que escuchemos lo que alguien dice, el trinar de un pájaro o el ruido de un avión, el sonido (que no es sino la vibración de las moléculas de aire en forma de ondas sonoras) ha de realizar un largo y complejo viaje a través del oído hasta el cerebro.
El oído externo, formado por el pabellón auditivo (la oreja) y el conducto auditivo externo, recoge, amplifica y dirige las ondas sonoras hacia la membrana timpánica. El tímpano vibra por la acción del movimiento de las moléculas de aire contenido en el conducto auditivo externo y transmite ese movimiento mecánico a la cadena de huesecillos que ocupan el oído medio. El primero es el martillo, cuyo mango está insertado en el tímpano y se mueve con él. Del martillo se transmite al yunque y de éste a la cabeza del estribo. Martillo, yunque y estribo modulan, intensifican y transmiten la señal sonora, amplificando 20 veces la vibración sonora.
El estribo, de forma similar al de las monturas de los caballos, tiene su platina inserta en la ventana oval y transmite la vibración al oído interno a través de este orificio. Esos movimientos del estribo producen una onda líquida en la perilinfa, uno de los líquidos, junto con la endolinfa, que rellenan el conjunto de canales óseos y estructuras membranosas del oído interno responsable de la audición, que denominamos caracol o cóclea.
Esa onda líquida pone en vibración una estructura, la membrana basilar, que adquiere movimiento ondulatorio y que es un verda-





SECCIÓN DE UNA ESPIRAL DE LA CÓCLEA

1. Rampa vestibular (perilinfa)
2. Rampa timpánica (perilinfa)
3. Rampa media (endolinfa)
4. Membrana basilar
5. Membrana de Reissner
6. Ligamento espiral
7. Órgano de Corti
8. Lámina espiral
9. Ganglio de Corti
10. Colúmena
11. Lámina de los contornos.



ÓRGANO DE CORTI

1. Membrana basilar
2. Membrana de Reissner
3. Ligamento espiral
4. Estría vascular
5. Membrana tectoria
6. Células ciliadas internas (CCI)
7. Células ciliadas externas (CCE)
8. Células de Deiters
9. Células de Hensen
10. Células de Claudius
11. Canal de Corti
12. Fibras de la primera neurona del VIII par craneal.

dero analizador mecánico de frecuencias, distribuyendo la onda sonora según su frecuencia por diferentes lugares de la cóclea. Sobre la membrana basilar está el órgano de Corti, donde se encuentran las células ciliadas externas (CCE) y las células ciliadas internas (CCI), junto a otras que las sustentan. Los cilios de las CCE están anclados en otra membrana superior, la membrana tectoria, los de las CCI son libres. Fruto de la vibración de los líquidos y membranas citados, los cilios se desplazan y deforman y convierten la información mecánica en impulsos nerviosos que se transmiten y circulan por fibras nerviosas hasta acabar por constituir el nervio acústico, el cual llega hasta la corteza auditiva de nuestro cerebro. Se calcula que tenemos unas 15.000 células ciliadas en cada oído. Las áreas de la audición del cerebro (ubicadas en la corteza de los lóbulos temporales) decodifican esos impulsos y se produce el fenómeno de la audición, que incluye la identificación de palabras y el contenido semántico y comprensión de lo que se oye. Este extraordinario viaje ocurre continuamente, y en fracciones de segundo, proporcionándonos una riquísima información sonora del entorno que nos rodea y permitiéndonos la comunicación verbal. Vale la pena hacer todos los esfuerzos por conservar y cuidar un mecanismo tan prodigioso.

LA DIFICULTAD DE ENTENDER UN LOGARITMO

EL DECIBELIO: MEDIR EL RUIDO

Todos hemos oído hablar de los decibelios, la unidad en que habitualmente se mide el sonido y el ruido. Vamos a conocer algunas curiosidades de esta unidad y también otras características básicas que definen sonido y ruido y nos ayudan a entender mejor sus efectos.



EL SONÓMETRO ES EL APARATO PARA MEDIR EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

El decibelio es la medida de la presión sonora

El sonido es una onda que se propaga por el aire, llega a nuestros oídos y produce una sensación: la oímos.
De forma más técnica, es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico (el aire, pero también un líquido o un sólido), producido por un elemento en vibración, que es capaz de producir una sensación auditiva. Es el resultado de los cambios de presión en un medio causados por vibraciones.
Esas partículas no viajan a través del aire, sino que se mueven (vibran) en torno a un punto y transmiten su energía a otra contigua hasta que esos cambios de presión llegan a nuestros oídos.
El sonido se caracteriza por su frecuencia, su nivel de presión sonora y su duración.
El nivel de presión sonora es, de forma coloquial, la "fuerza", "energía" o "intensidad" que posee la onda sonora al llegar al receptor.

EL OÍDO HUMANO ES CAPAZ DE PERCIBIR PRESIONES SONORAS DESDE 0,00002 HASTA 20 PASCALES.

Este amplísimo rango (incómodo de manejar) y el comportamiento del oído humano a la hora de percibir el sonido hace que sea más adecuado adoptar otra escala.
La unidad que se utiliza es el decibelio (dB) que mide el nivel de presión sonora (NPS o SPL). Es una unidad física relativa y logarítmica del cambio de presión acústica (P) respecto a un nivel de presión de referencia (p0). Este corresponde al umbral inferior de la audición humana, la mínima presión acústica que somos capaces de oír. Así, la escala se mueve entre 0 y 130 aproximadamente, de más fácil manejo.

El decibelio A, medir lo más parecido al oído humano

El oído humano no es sensible de la misma manera a las diferentes frecuencias. Por ejemplo, para un mismo nivel de presión sonora los ruidos agudos (con mayor proporción de frecuencias altas) son más molestos. Por eso se utilizan diferentes filtros o escalas de ponderación.
La más usada es la escala A, que discrimina los sonidos de frecuencias bajas y muy altas y da más valor a las frecuencias medias, entre 1000 y 4000 Hz; esto se aproxima más a la respuesta del oído humano a niveles de ruido moderados.
Por eso los niveles de presión sonora habituales se miden en decibelios A, expresados como dBA o dB (A).

EN LENGUAJE COTIDIANO, MÁS NIVEL DE PRESIÓN SONORA CORRESPONDE A ESCUCHAR UN SONIDO A MÁS "VOLUMEN". MENOR NIVEL DE PRESIÓN SONORA, VOLUMEN MÁS BAJO.

2 + 2 no son 4 en materia de sonido y ruido

En cualquier caso, la expresión de la presión sonora (Lp) en dB hace que cuando hay varias fuentes sonoras, en materia de ruido, 2+2 no son 4. En esta página recogemos de forma visual algunas curiosidades, cuya explicación está en la fórmula matemática y la forma en que nuestro oído percibe el sonido.

Frecuencia, la otra gran característica del sonido

El ser humano es capaz de percibir sonidos de frecuencia entre 20 y 20.000 Hz (herzios o ciclos por segundo). Las frecuencias altas son los sonidos "agudos". Las frecuencias bajas son los sonidos "graves". La voz humana se mueve entre los 200 y los 4.000 Hz.
Es posible realizar un análisis de las diversas frecuencias que integran un sonido o un ruido (análisis espectral), descomponiéndolo en bandas de frecuencias diferentes y determinando el nivel de presión sonora correspondiente a cada una de las bandas.

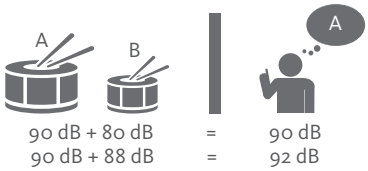
La sonoridad es la medida subjetiva de la intensidad

La sonoridad es una medida subjetiva de la intensidad con la que un sonido es percibido por el oído humano. Nos permite ordenar sonidos en una escala del más fuerte al más débil. Pero no depende exclusivamente de la presión sonora, sino de la combinación de ésta con la frecuencia, el ancho de banda, la duración del sonido, etc.
Podemos percibir con la misma sonoridad dos sonidos de distinta presión sonora y frecuencia. Realizando estudios en gran número de oyentes se han realizado curvas de igual sonoridad (curvas isosónicas o isofónicas) que calculan la relación entre la frecuencia y la intensidad (en decibelios) de dos sonidos para que sean percibidos como igual de "fuertes", es decir con el mismo nivel de sonoridad.
Por ejemplo, un sonido de 1.000 Hz y 20 dB nos produce la misma sensación sonora que uno de 250 Hz a 30 dB: ambos resultan en una sonoridad de 30 fonos, la unidad en que se mide.

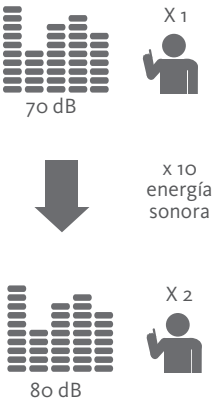
UN PEQUEÑO INCREMENTO EN dB REPRESENTA UN GRAN INCREMENTO DE LA ENERGÍA SONORA. Y 2+2 NO SON 4.



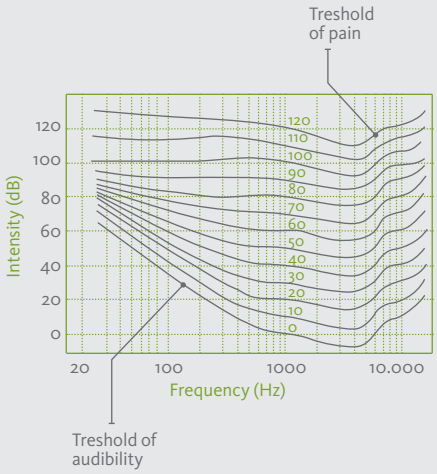
Doblando el nivel de presión sonora solo aumenta el nivel de ruido 3 dB (A). O desde otro punto de vista, un incremento de 3 dB multiplica por 2 la energía sonora recibida.



Dos fuentes emiten a la vez. La suma de decibelios no es evidente y depende de la diferencia entre ambas fuentes. Hay gráficas y fórmulas que nos ayudan a calcularlo.



Un aumento de 10 dB supone multiplicar por 10 la energía sonora, pero se percibe como el doble de ruido.



CURVA ISOSÓNICA, DE IGUAL SONORIDAD PARA DIFERENTES FRECUENCIAS Y NIVELES DE PRESIÓN SONORA. FUENTE: WIKIPEDIA

FUENTE DE EJEMPLOS: CELMA, J. LA CIUDAD SONORA. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. 1998.

TRÁFICO, AVIONES Y OCIO, FUENTES PRINCIPALES DE RUIDO EN NUESTRO ENTORNO

EL RUIDO QUE NOS RODEA

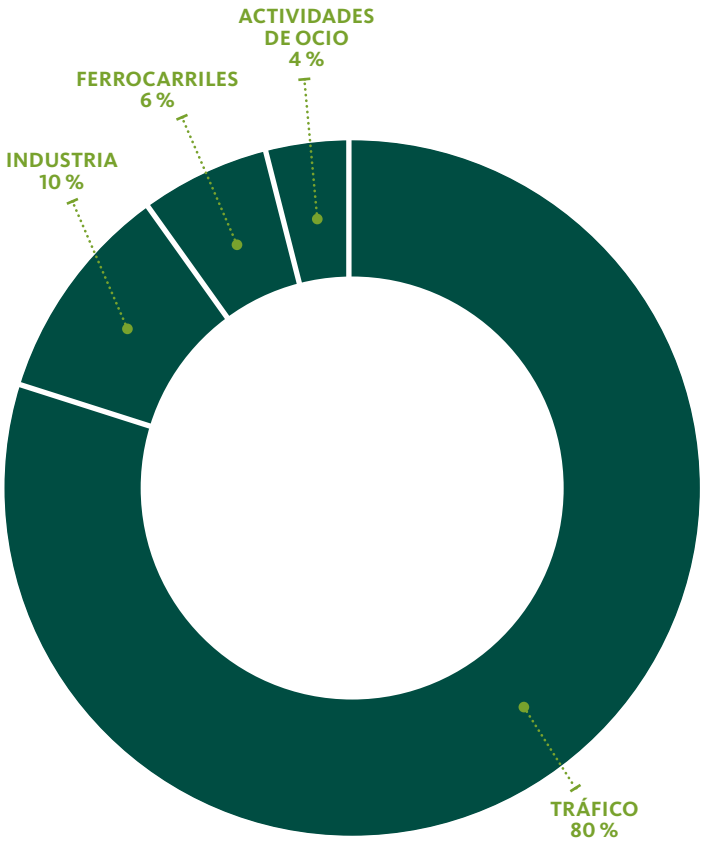
Nuestros oídos no tienen párpados, como nuestros ojos. No los podemos cerrar. Y están expuestos a una gran variedad de fuentes de ruido. El tráfico es la principal fuente de ruido en nuestro medio, pero otros ruidos menos presentes también nos molestan mucho.

El tráfico, fuente principal de ruido

La principal fuente de ruido ambiental a la que se ve sometida más población es el ruido del tráfico, según señalan estudios internacionales (gráfica de esta página).
Nada más y nada menos representa el 80% de la exposición al ruido. La industria representa un 10%, los ferrocarriles un 6% y las actividades de ocio un 4%.
En la página contigua hemos desgranado las principales fuentes de ruido ambiental.

Bares, pubs, aeropuertos y calles, principales quejas

Cuando se analiza de qué tipos y fuentes de ruido se quejan más las personas (gráficas página 22), bares y pubs, con un 35% del total, ocupan las primera posición.
Les siguen los aeropuertos con un 10% y ruido de las calles, con un 8%, porcentaje también alcanzado por el ruido industrial. El omnipresente tráfico representa solamente un 6% de las quejas de los ciudadanos.
Esto refuerza el aspecto ya comentado de la subjetividad en la percepción del ruido, que no depende solo de los niveles de presión sonora, sino de otros muchos factores psicológicos y ambientales.
En la tabla de la página 23 mostramos la clásica, pero no por ello menos interesante, escala de niveles de presión sonora, los ambientes y situaciones en que se dan, y las sensaciones y efectos genéricos sobre la salud que pueden provocar.



FUENTES DE RUIDO EN AMBIENTES URBANOS SEGÚN ESTIMACIONES INTERNACIONALES. FUENTE: DÍAZ J. RUIDO, TRÁFICO Y SALUD. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III.

PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL

El tráfico y el transporte, la principal fuente de ruido en nuestro entorno.



Vehículos a motor

El ruido es generado por el motor de explosión y también por la fricción suelo-aire del vehículo. Curiosamente, por encima de los 60 km/h el ruido del rozamiento es superior al del motor. También el cláxon, las sirenas de ambulancias, bomberos y policía y los frenazos generan ruido inteso pero menos continuo. En general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los pequeños y ligeros. Automóviles, camiones, autobuses, motos, ciclomotores... producen más ruido en situaciones que implican cambios en la velocidad o potencia, como semáforos, cambios de rasante, intersecciones, piso rugoso, lluvia, etc.



Ferrocarril

Muchos factores influyen en el ruido generado por el ferrocarril: la velocidad, el tipo de motor, coches y vagones, raíles, ruedas y fijaciones y los trazados (las curvas de radio pequeño de los trenes urbanos generan altos niveles de ruido de alta frecuencia por el chirrido de las ruedas). También cambios de vías, motores encendidos, silbatos y altavoces de estaciones son fuente de ruido ferroviario. Los trenes de alta velocidad ocasionan problemas de ruido especial tales como: repentinos incrementos de ruido con un alto porcentaje de energía sonora de alta frecuencia, que puede percibirse como un vuelo comercial. El tren también puede ocasionar problemas de vibraciones.



Aviación

Los vuelos y operaciones aéreas son una importante fuente de ruido en la vecindad de los aeropuertos tanto civiles como militares. Las operaciones de despegue y aterrizaje y los mecanismos puestos en marcha en ellos (baja altitud, regulación automática de potencia, propulsión inversa....) son fuente de ruidos y vibraciones creando pasillos de ruido. Los aviones más grandes y pesados suelen producir más ruido que los pequeños, pero helicópteros, aviones de vuelos privados, acrobáticos, zonas de entrenamiento civil o militar también lo generan. Un problema añadido es el estampido sónico de los aviones supersónicos al sobrepasar la barrera del sonido.



Industria

Está producido por diferentes tipos de maquinaria (p.e. mecanismos rotantes y alternantes, gases a alta velocidad de ventiladores y válvulas de presión, impactos mecánicos de estampación, prensas, remaches y frenadas y sistemas de acondicionamiento de flujos). En general es más intenso cuanto mayor es la potencia. Son ruidos variados, de altas y bajas frecuencias, con componentes tonales y a veces impulsivos, desagradables o disruptivos. Afecta a los trabajadores en el interior y también pueden hacerlo al entorno exterior más cercano.



Ocio ruidoso

Conciertos y festivales de música a gran volumen pueden oírse más allá de lo deseado. La música de bares, pubs y discotecas no aislados, las voces, gritos y ruidos de coches asociados a aglomeraciones de personas que van y vienen o permanecen en un lugar (zonas de copas, botellón, eventos multitudinarios...) y la megafonía son una fuente importante de ruido y molestia en nuestro entorno.



Construcción y obras públicas

La construcción, excavación, reforma y demolición de viviendas y obras públicas produce importantes emisiones de ruido: gruas, hormigoneras, soldaduras, martilleos, perforadoras, transporte de materiales, operaciones de carga, descarga y acopio, montajes y desmontajes, etc, son los responsables.



Servicios

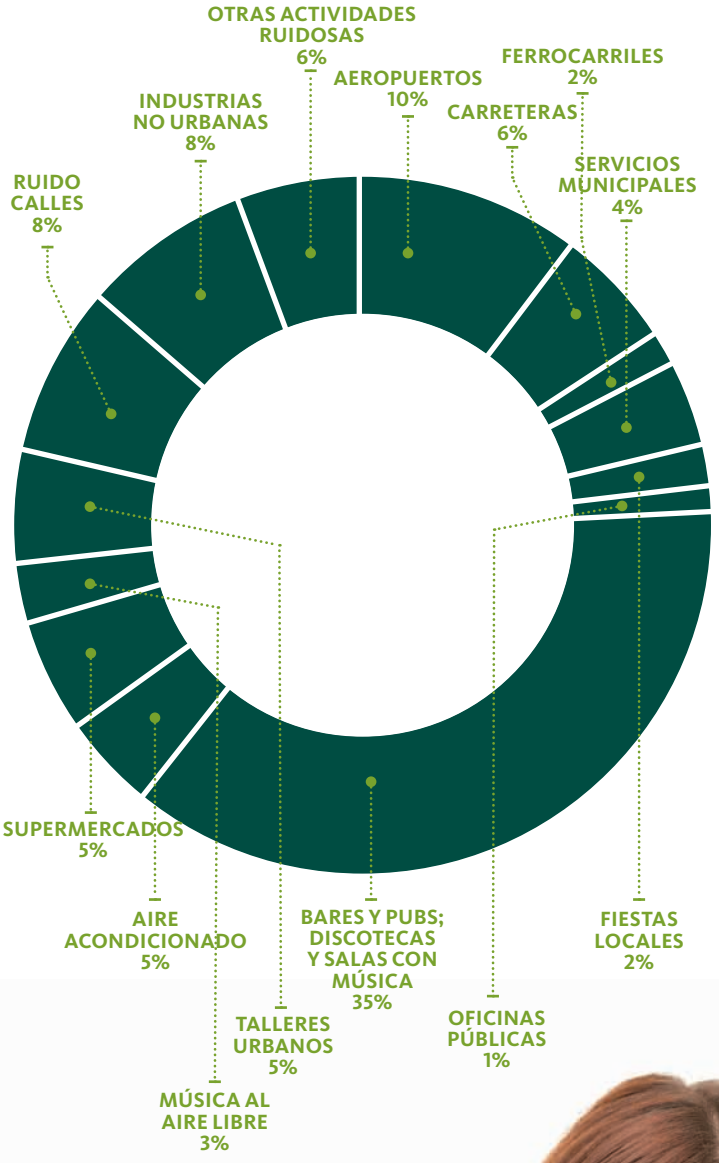
Algunos servicios municipales como la limpieza de calles, el mantenimiento de parques y jardines o la recogida de basuras, con el ruido de motores y mecanismos hidráulicos, sobre todo en horario nocturno, generan mucho ruido. Sistemas de aire acondicionado, torres de refrigeración, ventilación, sistemas de tuberías y ascensores de edificios de servicios públicos o privados también.



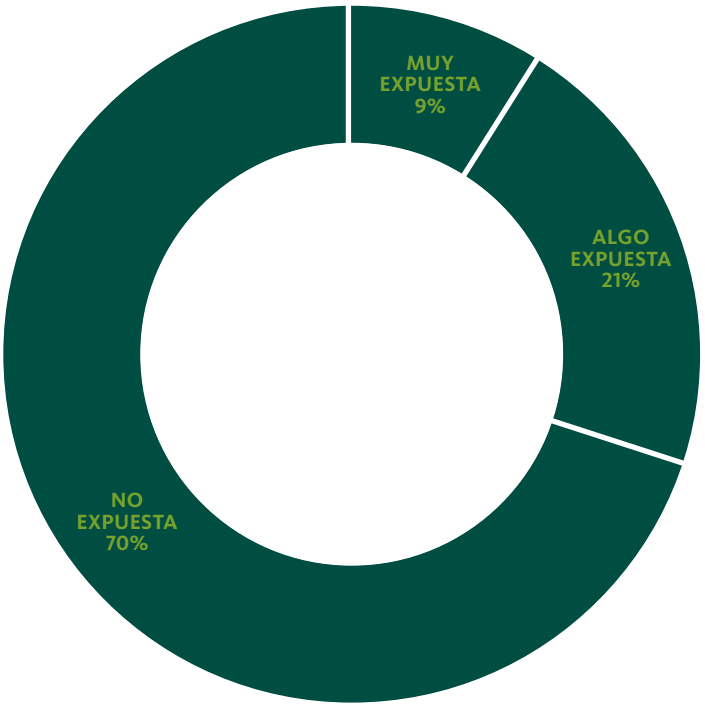
Actividades domésticas

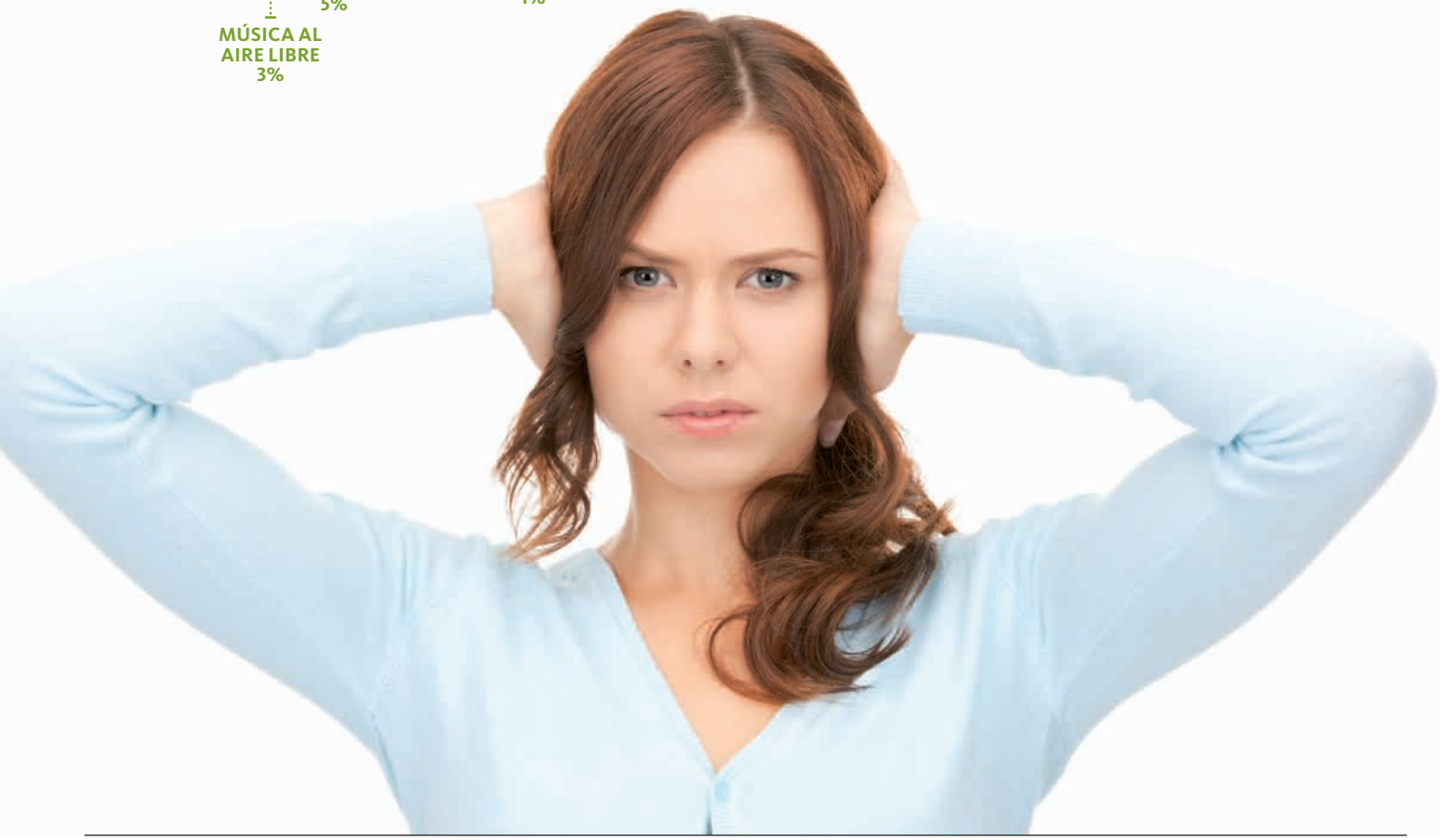
El ruido del tráfico exterior entra en casa. Los de aparatos mecánicos como ascensores, bombas de calor y aires acondicionados tienen componentes de baja frecuencia molestos incluso a niveles bajos de presión sonora. Electrodomésticos como aspiradoras, lavadoras, etc. emiten ruido y producen vibraciones. El televisor, el aparato de música, los instrumentos musicales, las voces a gran volumen, las fiestas ruidosas o los talleres domésticos pueden molestar a los vecinos, sobre todo a ciertas horas.

CLASIFICACIÓN DE LAS QUEJAS DE LOS CIUDADANOS POR FUENTES DE RUIDO. FUENTE: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA, 2005. INFORME DEL DEFENSOR DEL PUEBLO. RECOGIDO EN "SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA, 2006".



GRADO DE EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN AL RUIDO EN ESPAÑA EN SU VIVIENDA O EN LA ZONA DONDE RESIDE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ENCUESTA EUROPEA DE SALUD EN ESPAÑA 2009. DETERMINANTES AMBIENTALES DE SALUD: RUIDO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.





ESCALA DE RUIDO

Nivel de presión acústica	**Ambientes / Actividades** Aparatos / Situaciones	**Sensación** Efecto en la salud
130 dBA	MOTOR DE AVIÓN A REACCIÓN DESPEGANDO (A 10 m). FUEGOS ARTIFICIALES. DISPARO DE ARMA DE FUEGO.	**SENSACIÓN DOLOROSA** ROTURA TÍMPANO Y OTRAS LESIONES OÍDO
120 dBA	MARTILLO NEUMÁTICO PILÓN (A 1 m). MOTOR DE AVIÓN.	**SENSACIÓN INSOPORTABLE Y NECESIDAD DE SALIR DE ESE AMBIENTE** LESIONES CÉLULAS NERVIOSAS OÍDO INTERNO. ALTERACIONES FISIOLÓGICAS NEUROVEGETATIVAS, PSICOLÓGICAS MÁS GRAVES.
110 dBA	MOTOCICLETA A ESCAPE LIBRE (A 1 m). CONCIERTO DE ROCK.	
100 dBA	DISCOTECA. SIERRA CIRCULAR. TALADRO. SIRENA DE AMBULANCIA (A 10 m). CLÁXON DE AUTOBÚS.	
90 dBA	TALLER MECÁNICO. IMPRENTA. TÚNEL DE LIMPIEZA DE COCHES. TRÁFICO RODADO RUIDOSO. AURICULARES.	**SENSACIÓN MOLESTA** PELIGRO LESIÓN AUDITIVA Y SORDERA CON EXPOSICIÓN PROLONGADA, ESTRÉS...
80 dBA	CALLE RUIDOSA. BAR ANIMADO. NIÑOS JUGANDO. CADENA DE MONTAJE. MOTOR DE AUTOBÚS.	
70 dBA	CONVERSACIÓN EN VOZ ALTA. OFICINA CON GENTE. ALMACENES. EXTRACTOR DE HUMOS (A 1 m). TRÁFICO RODADO TRANQUILO.	**RUIDO DE FONDO INCÓMODO PARA CONVERSAR** ALTERACIONES FISIOLÓGICAS: CARDÍACAS, HORMONALES...
60 dBA	CONVERSACIÓN SOSEGADA. RESTAURANTE. COMERCIO. LLUVIA. VENTILADOR (A 1 m). INTERIOR COCHE INSONORIZADO.	
50 dBA	AULA (RUIDO DE FONDO). OFICINA (RUIDO DE FONDO). CALLE TRANQUILA. RONQUIDOS MODERADOS.	**NIVEL DE FONDO AGRADABLE PARA LA VIDA SOCIAL** EN PARTE ALTA DEL RANGO, DIFICULTAD CONCILIAR EL SUEÑO, PÉRDIDA CALIDAD SUEÑO.
40 dBA	SALA DE ESTAR (RUIDO DE FONDO). BIBLIOTECA. CONVERSACIÓN SUSURRADA. ROCE DE LA ROPA. MASCAR CHICLE.	
30 dBA	DORMITORIO. FRIGORÍFICO SILENCIOSO (A 1 m).	**NIVEL DE FONDO NECESARIO PARA DESCANSAR** NO HAY EFECTOS NEGATIVOS EN LA SALUD
20 dBA	RUMOR SUAVE DE HOJAS DE LOS ÁRBOLES.	
10 dBA	PÁJAROS TRINANDO. RESPIRACIÓN TRANQUILA.	
0 dBA	UMBRAL DE AUDICIÓN DE UN JOVEN SANO PROMEDIO.	**SILENCIO**

EL RUIDO CONSTITUYE UN SERIO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA, AMBIENTAL Y LABORAL

EL MÁS UBICUO CONTAMINANTE

El ruido se ha convertido en la principal molestia del medio ambiente en Europa. La población se queja de exceso de ruido cada vez con más frecuencia. Son afirmaciones de la oficina para Europa de la Organización Mundial de la Salud. Y muchos datos lo confirman.



El ruido, un contaminante físico ubicuo y omnipresente

El ruido se ha convertido en uno de los problemas ambientales más relevantes. Su dimensión social, la implicación de muchos de nosotros y nuestros modos de vida en su generación (todos somos fuente de ruido en ocasiones a través de nuestro modo de desplazarnos, de divertirnos, de producir bienes y servicios), su ubicuidad y omnipresencia en escenarios muy diferentes de nuestra vida, los conflictos que se generan en torno a él, la necesidad de complejas soluciones para resolverlos, hacen que cada vez sea más tenido en cuenta. En la página contigua, algunos datos corroboran la amplia exposición al ruido de la población.

Desde el punto de vista de la salud, el ruido es un contaminante físico ambiental que tiene claros efectos negativos en la salud. La oficina regional europea de la Organización Mundial de la Salud dice que se ha convertido en una de las principales molestias ambientales y que la población se queja de exceso de ruido y cada vez con más frecuencia.
Por otra parte sus efectos son muy variados y diversos. Por ello el ruido se ha convertido es una cuestión importante de salud ambiental para autoridades y población.

Cerca del 20% de la población de la Unión Europea (unos 80 millones de personas) sufren niveles de ruido que expertos y científicos consideran inaceptables y causan molestias, perturbación del sueño y efectos adversos. Otros 170 millones están expuestos a niveles de ruido menores pero que causan serias molestias durante el día.

FUENTE: COMISIÓN EUROPEA. RUIDO.

El 22% de la población europea dice estar molesta o muy molesta con el ruido.

FUENTE: WHO. EXPERTS CONSULTATION ON METHODS OF QUANTIFYING BURDEN ON DISEASE RELATED TO ENVIRONMENTAL NOISE. 2007.

El ruido de tráfico causa 3.000 muertes al año en el Reino Unido, un 3% en el 2006.



El 40% de la población de los países de la UE está expuesta a niveles de ruido de tráfico superiores a 55 dBA; el 20% a más de 65 dBA durante el día y el 30% a niveles superiores a 55 dBA por la noche.

FUENTE: OMS EUROPA (WEB), 2011.

El coste en salud del ruido ambiental en los países de la Unión Europea se sitúa entre 1 y 1,6 millones de AVAD (Años de Vida Ajustados por Discapacidad).

Este concepto de salud pública, denominado DALY en inglés, combina los años potenciales de vida perdidos por muerte prematura y los años equivalentes de vida saludables no disfrutados por tener una disfunción o un estado de salud deteriorada.

FUENTE: WHO. COMISIÓN EUROPEA: BURDEN OF DISEASE FROM ENVIRONMENTAL NOISE. QUANTIFICATION OF HEALTHY LIFE YEARS LOST IN EUROPE. 2011.

España es el segundo país del mundo, después de Japón, con más índice de población expuesta a altos niveles de ruido, con cerca de 9 millones de ciudadanos que soportan niveles medios mayores de 65 dBA .

FUENTE: OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. 2006.

Los mapas de ruido de 19 ciudades españolas reflejan que el 27,7% de sus habitantes soporta niveles de ruido superiores a los 65 dB que admite la Organización Mundial de la Salud.

El 66,7% de los habitantes de capitales de España con más de 250.000 habitantes está expuesto a más de 55 dB a causa del tráfico de carreteras, aeropuertos y ferrocarriles.

FUENTE: EL PAÍS, 27 DE SEPTIEMBRE DE 2011, A PARTIR DE DATOS DE ESTUDIO DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2010.

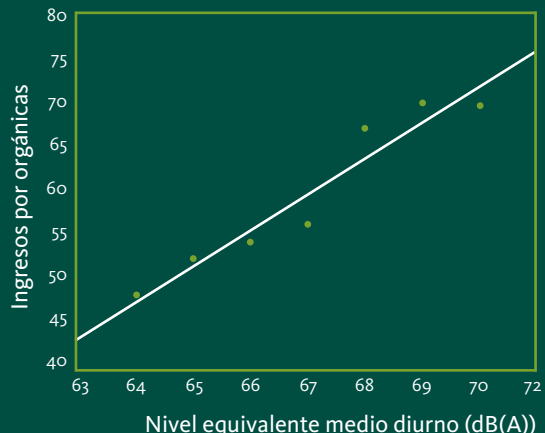
En 2001, casi un tercio de los hogares españoles (30,48%) declaraba que sufría molestias por ruidos generados en el exterior de sus viviendas.

FUENTE: INDICADOR "HOGARES CON PROBLEMAS DE RUIDOS". A PARTIR DE ENCUESTAS, INDICADOR DE ESTADO CUALITATIVO Y SUBJETIVO. OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. 2006.



Estudios realizados en Madrid (2008) relacionan el ruido con la mortalidad en menores de 10 años, y de 45 años por causas circulatorias. Tambien hay asociación en mayores de 75.

Por cada decibelio por encima de 65 dB(A) aumentan los ingresos hospitalarios un 5,3% sobre todo por causas cardiovasculares.



EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA SOBRE LOS INGRESOS HOSPITALARIOS. FUENTE: DÍAZ J. RUIDO, TRÁFICO Y SALUD. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III.

EFECTOS DEL RUIDO

Entorno	Nivel de ruido dB(A)	Tiempo de exposición	Efecto sobre la salud
EXTERIOR DE VIVIENDAS	50 - 55	16 h	MOLESTIA
INTERIOR DE VIVIENDAS	35	16 h	INTERFERENCIA COMUNICACIÓN
DORMITORIOS	30	8 h	INTERRUPCIÓN DEL SUEÑO
AULAS ESCOLARES	35	Duración de la clase	PERTURBACIÓN COMUNICACIÓN
ÁREAS INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE TRÁFICO	70	24 h	DETERIORO AUDITIVO
MÚSICA EN AURICULARES	85	1 h	DETERIORO AUDITIVO
ACTIVIDADES DE OCIO	100	4 h	DETERIORO AUDITIVO

EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD Y NIVEL A PARTIR DEL QUE SE PUEDEN PRODUCIR.
FUENTE: *WORLD HEALTH ORGANITATION. FACT SHEET Nº 258. OCCUPATIONAL AND COMUNITY NOISE. 2001.*

Los efectos del ruido ambiental son difíciles de investigar

Los efectos sobre la salud del ruido tienen un amplio recorrido y bagaje en el ámbito laboral, cuya legislación reconoce la sordera como enfermedad laboral causada por el ruido. Mucho de lo que sabemos sobre ruido y salud viene del entorno laboral. Los datos y conclusiones sobre exposición a ruido ambiental y sus efectos sobre la salud de las personas son menos concluyentes respecto a sus efectos que aquellos que miden otros problemas ambientales o que los existentes en el ámbito estrictamente laboral. Y lo son porque se enfrentan a las dificultades metodológicas habituales de cualquier estudio y particularmente a las de los estudios ambientales. Así, los métodos de evaluación y los resultados no son siempre comparables o reproducibles, o hay factores de confusión, como estilos de vida o predisposición de los sujetos, cuya influencia es difícil de estudiar de forma separada del ruido.

Pero tenemos evidencias de que el ruido afecta a la salud

No obstante estas dificultades metodológicas, que comparte con otros factores ambientales, los trabajos que estudian algunos de los efectos adversos sobre la salud atribuidos al ruido ambiental son muy numerosos y hay evidencias suficientes de muchos de los efectos del ruido ambiental sobre la salud.
Diferentes organismos internacionales (OMS, EPA, IPCS...) en sus monografías de salud ambiental consideran y aceptan que entre los efectos negativos para la salud del ruido se encuentran los siguientes:

- Efectos auditivos, como sordera, dolor, tinnitus y fatiga auditiva.
- Perturbación del sueño, con todas las consecuencias que implica.
- Efectos cardiovasculares.
- Respuestas hormonales (a través de las hormonas del estrés), y los efectos correspondientes sobre otros órganos y sistemas (sistema inmune, etc.).
- Interferencias en la comunicación oral entre las personas.
- Molestias: percepción del ruido como un factor molesto manifestado como tal por las personas.
- Alteraciones en el rendimiento cognitivo, laboral y escolar.
- Interferencia en ciertos comportamientos sociales (agresividad, sentimiento de desamparo).

La Comisión Europea establece que la exposición al ruido altera el sueño, afecta al desarrollo cognitivo infantil, puede ser la causa de enfermedades psicosomáticas, etc. Incluso se atreve a dar el dato de que los costes externos combinados de la contaminación atmosférica y el ruido suponen el 0,6% del PIB europeo.
La relación del ruido con la mortalidad y la morbilidad, especialmente cardiovascular, encontrada en estudios internacionales y nacionales, y reseñada en la página anterior, puede deberse a que el ruido de tráfico es hoy un factor indicador de la actividad antropogénica en la ciudad. Eso debe cambiar.
Incluimos a continuación algunas tablas y gráficos que recogen efectos sobre la salud del ruido y niveles orientativos a partir de los que se pueden producir, cuando el dato está disponible. También el grado de evidencia científica para algunos de ellos. En los siguientes capítulos iremos desgranando esos diferentes efectos del ruido sobre la salud.

NIVEL EQUIVALENTE DE RUIDO. UNA FORMA DE MEDIR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

Como no es lo mismo estar expuesto a una determinada intensidad, energía o presión sonora durante una hora que durante 12, para valorar esa exposición al ruido se utiliza el Valor Continuo Equivalente (Lq), que es un índice o valor medio que pondera e integra la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Se define como el nivel constante de un ruido que tiene la misma energía que el ruido fluctuante. En función de los diferentes periodos de exposición integrados en esa medida, existen diferentes niveles (ver página 71) .
Para evaluación de ruido nocturno la Organización Mundial de la Salud (OMS, WHO) considera que los efectos a largo plazo, tales como los cardiovasculares, se correlacionan mejor con indicadores que resuman la situación acústica de un período largo de tiempo y utiliza $L_{noche,\ exterior}$ (media del nivel de ruido nocturno en la fachada).

RELACIÓN ENTRE RUIDO NOCTURNO Y EFECTOS EN SALUD EN LA POBLACIÓN

NIVEL	EFECTO
$L_{noche,\ exterior}$ hasta 30 dB	Aparentemente no se observan efectos biológicos, aunque las circunstancias y sensibilidades individuales difieren.
$L_{noche,\ exterior}$ de 30 dB a 40 dB	Se observa un incremento de cierto número de efectos: movimientos corporales, despertar, molestias, etc. La intensidad del efecto depende de la naturaleza de la fuente y el número de eventos, pero incluso en el peor de los casos los efectos parecen modestos. No se puede concluir que los grupos vulnerables (niños, enfermos crónicos y ancianos) sean especialmente afectados.
$L_{noche,\ exterior}$ de 40 dB a 55 dB	Hay un agudo incremento en los efectos adversos sobre la salud y muchos de los individuos expuestos están afectados y tienen que adaptar su modo de vida para sobrellevar el ruido. Los grupos vulnerables están severamente afectados.
$L_{noche,\ exterior}$ por encima de 55 dB	La situación se considera cada vez más peligrosa para la salud pública. Los efectos adversos sobre la salud ocurren frecuentemente, un alto porcentaje de la población está muy molesta y hay evidencia limitada de que el sistema cardiovascular está bajo estrés.

EFECTOS DEL RUIDO NOCTURNO SOBRE LA SALUD SEGÚN NIVELES DE REFERENCIA.
FUENTE: OSMAN. RUIDO Y SALUD. 2009. *WORLD HEALTH ORGANIZATION. NIGHT NOISE GUIDELINES. 2009.*

VALORES GUÍA Y TEMPORALES PROPUESTOS

Objetivo temporal I (IT-I)	$L_{noche,\ exterior}$	55 dB
Objetivo temporal II (IT-II)	$L_{noche,\ exterior}$	40 dB
Valor guía de ruido nocturno	**$L_{noche,\ exterior}$**	**30 dB**

El valor sonoro nocturno exterior para proteger a la población general, y los grupos más susceptibles como niños, enfermos crónicos y ancianos es de **30 dB.** Se proponen dos límites mayores para aquellos países que no puedan alcanzar ese nivel en un plazo razonable de tiempo.



EFECTOS DEL RUIDO NOCTURNO SOBRE LA SALUD SEGÚN EL GRADO DE EVIDENCIA CIENTÍFICA DISPONIBLE

FUENTE: OSMAN. RUIDO Y SALUD. 2009. *WORLD HEALTH ORGANIZATION. NIGHT NOISE GUIDELINES. 2009.*



Efectos del ruido para la salud sobre los que hay evidencia científica suficiente

Se puede establecer una relación causal entre exposición nocturna al ruido y el efecto sobre la salud descrito. La plausibilidad biológica que lo sustenta está bien establecida.

Cuando se dispone de él, se incluye el indicador de nivel de ruido utilizado y el umbral de ruido en dB.



Efectos del ruido para la salud sobre los que hay evidencia científica limitada

La relación entre el ruido y los efectos sobre la salud no se ha observado directamente pero hay evidencia disponible de buena calidad que apoya la asociación causal.

La evidencia indirecta es abundante: vincula la exposición al ruido con efectos intermedios en cambios fisiológicos que conducen a esos efectos adversos sobre la salud.



EFECTOS AUDITIVOS DEL RUIDO

"...A veces se piensa que el ruido viene por la bulla, del gentío, pero qué va, para el ruido sólo hace falta un voluntario desconsiderado: un taxista que no piense en el cliente, un dueño de restaurante que piense que sin ruido el ambiente se entristece, un conductor que no sepa ir en coche sin una música detestable que llene la calle por donde pasa. También hay gente como yo, que de paseo por la solitaria calle de Serrano se lleva las manos a los oídos para huir del ruido de las taladradoras que arrasan la calle entera. Le robo la última frase al poeta (Juan Ramón Jiménez), la más exacta, la mejor: "Con ruido no veo"."

ELVIRA LINDO. ESCRITORA.

El País, 12 de abril de 2009.

EL TRAUMA ACÚSTICO AGUDO

SORDERA Y DOLOR POR RUIDO INTENSÍSIMO

Una explosión, o un ruido de intensidad extraordinariamente alta, generalmente de corta duración, puede ocasionar un trauma acústico agudo y llegar a producir sordera definitiva.



La explosión, causa principal del trauma acústico agudo

En los 22 minutos iniciales de la película "Salvar al soldado Ryan" (Steven Spielberg, 1998), asistimos al desembarco en la playa de Omaha, Normandia, de la compañía del capitán John H. Miller (Tom Hanks) durante la 2ª guerra mundial. En un estilo cercano al documental se muestra en esa escena la brutalidad terrible de la guerra. Miller sufre una explosión cercana en la que no resulta herido aparentemente pero queda sordo y aturdido durante unos minutos. Seguramente sufriría un trauma acústico agudo.

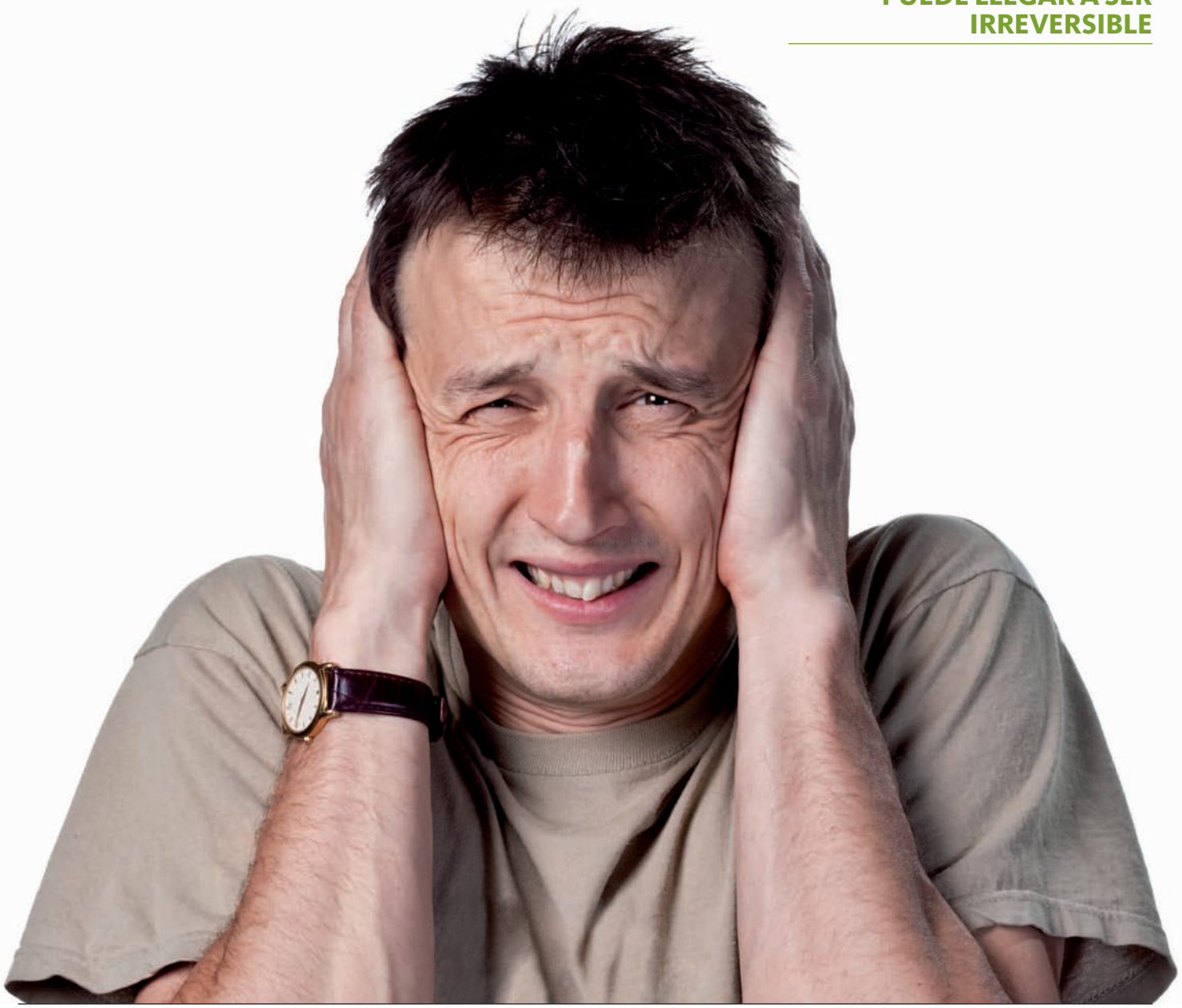
Intensidad del ruido y tiempo de exposición son los dos factores principales que determinan la posibilidad de lesión del oído. En función de ellos se podrá desarrollar daño agudo o crónico. Aunque el daño agudo es menos frecuente, resulta interesante conocerlo y nos da pistas para comprender mejor los mecanismos del crónico que veremos en el siguiente capítulo.

El trauma acústico agudo se produce cuando una persona se ve expuesta a una presión sonora de intensidad extraordinariamente elevada, en general de escasa duración (el tiempo de exposición es muy corto) y frecuentemente única (un solo episodio), aunque también puede ser repetitiva.

En este trauma acústico agudo se produce, por tanto, una sobreestimulación acústica por el denominado ruido impulsivo. Éste se caracteriza por un aumento de la presión sonora de muy rápido comienzo y muy corta duración, en general de menos de 50 milésimas de segundo.

Como vemos, estas características responden a situaciones como son las explosiones, detonaciones, disparos muy cercanos, petardos y objetos pirotécnicos, etc. En teoría, cualquier sonido de intensidad elevadísima (un altavoz cercano o auricular que emite un sonido repentino a un enorme volumen, superior a 140 dB) podría también provocarlo.

EL RUIDO EXTREMO CAUSA DAÑOS EN EL OÍDO INTERNO, ORIGINANDO UNA SORDERA QUE PUEDE LLEGAR A SER IRREVERSIBLE



Onda expansiva y ruido impulsivo, así dañan el oído

En una detonación se presentan dos componentes agresivos para el oído, no solo el sonoro.
Por una parte, la onda expansiva, que es una onda de presión, no acústica, consistente en una brusca variación de la presión, consecuencia de la detonación y que se propaga más rápido que el sonido.
Esta onda expansiva puede causar lesiones en el oído medio, como rotura del tímpano, rotaciones, fracturas y luxaciones de diferentes huesecillos del oído y sus ligamentos, hemorragias de la caja del tímpano e inflamación y edema general de la mucosa del oído.
También puede dañar el oído interno, pues el huesecillo del oído medio denominado estribo se hunde con fuerza en la estructura de la ventana oval, la comunicación con el oído interno, lesionando directa o indirectamente las estructuras internas del laberinto, sobre todo el sáculo, de manera que en un 5% de casos se producen trastornos del equilibrio
Por otra, el ruido de la explosión sigue a la onda expansiva y es una onda acústica con enorme energía sonora en general.
La presión sonora extrema actúa sobre el sistema mecánico de la cóclea (la membrana basilar) que vibra o se desplaza con excesiva amplitud, excediendo el límite elástico físico de las estructuras y produce una lesión mecánica directa de los tejidos del órgano de Corti con deterioro y muerte de cierto número de células ciliadas internas y externas, responsables de la audición. Algunos autores establecen hasta 9 grados de lesión desde la normalidad a la total destrucción de las células ciliares de la cóclea y el órgano de Corti.
Es como si tocaras la guitarra con tus dedos o lo hiciera Eduardo Manostijeras o Lobezno con sus garras de adamantio, el resultado en un caso u otro, sería bien distinto. Tú producirías un agradable rasgeo y ellos cortarían las cuerdas con la intensa energía de sus poderosas tijeras o garras metálicas.



Una clínica variable con sordera y acúfenos

El principal síntoma del trauma acústico agudo es la hipoacusia o sordera de instauración brusca, que es de grado severo, al menos en los primeros momentos, y que responde tanto a los daños en el oído medio como en el oído interno.
Su evolución es muy variable con las horas y puede desde desaparecer y recuperarse la audición (entre 1 y 24 horas), disminuir en cierto grado, hasta quedar instaurada para siempre una hipoacusia. Una vez establecido el daño definitivo, la sordera es irreversible.
El grado de sordera puede ser discreto (afecta a las frecuencias en torno a los 4 kHz), moderado (con deterioro además de otras frecuencias, como los 2 kHz y los 1 kHz) o profundo, con importante pérdida de audición en todas las frecuencias.
Las células ciliadas responsables de reconocer las frecuencias agudas, de 4.000 Hz concretamente, son las primeras en lesionarse, bien por ser una zona algo peor irrigada, por amplificarse por resonancia de esas frecuencias en el oído externo y medio o por ser donde la membrana basilar presenta máxima amplitud de vibración.
Otro síntoma que aparece de forma constante son los acúfenos, percepción de un sonido que no existe en el entorno, la mayoría de las veces bajo forma de pitido, zumbido, ruido, etc. Suelen ser de frecuencia más alta que el ruido que los originó.
Según la gravedad de la lesión y el grado de afectación de distintas estructuras pueden aparecer además hemorragias del oído, dolor y alteraciones del equilibrio.

Reducir el daño en el órgano de la audición

Como en cualquier aspecto, y muy particularmente con el ruido, el mejor tratamiento es el preventivo: evitar la exposición a ruidos de este tipo, si bien dado el carácter accidental de la mayoría de ellos, no siempre resulta posible.
Una vez producido el trauma acústico agudo se intenta minimizar el daño en los tejidos con corticoides que reduzcan el edema del órgano de Corti y con fármacos y técnicas que mejoren el flujo sanguíneo y la oxigenación celular de los tejidos del oído como oxigenoterapia hiperbárica, carbógeno, vasodilatadores, hemodilución, etc. y que deben comenzar lo antes posible.

POR ENCIMA DE 140 dB LA LESIÓN ES SEGURA. A 180 dB LA ENERGÍA SONORA ES TAL QUE PUEDE DESTRUIR TODAS LAS CÉLULAS AUDITIVAS DE LA CÓCLEA.



SITUACIONES Y PROFESIONES DE RIESGO

El trauma acústico agudo se produce en situaciones como explosiones accidentales en entornos laborales o no laborales (pirotecnia), situaciones de guerra o atentados terroristas. En el ámbito laboral algunas profesiones se encuentran más expuestas a fenómenos de este tipo, como militares, armeros, canteros, mineros o técnicos de explosivos.
El reflejo estapedial hace que ante un sonido de gran intensidad se contraiga el músculo estapedio del estribo. También lo hace el músculo tensor del tímpano o del martillo en una respuesta refleja, bilateral y sinérgica con un tiempo de latencia muy breve, entre 10 y 150 milisegundos. Esto aumenta la impedancia (la resistencia) de la cadena tímpano-huesecillos del oído medio y dificulta la capacidad para transmitir el sonido, protegiendo, en principio, el oído interno, más eficazmente en los sonidos graves. Pero también tiene quizá otras funciones de acomodación o selección de frecuencias conversacionales.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TAA

Intensidad de la detonación: el ruido puede dañar la cóclea a partir de 90 dB. Entre 90 y 115 dB el riesgo de TAA es bajo; moderado de 115 a 130 dB y alto entre 130 y 140 dB. La lesión es segura si supera los 140 dB.
Frecuencia: las más lesivas son entre 2.000 y 3.000 Hz. Por encima y debajo el daño es menor.
Intervalo: los traumas sonoros con periodos de descanso sin ruido resultan menos lesivos. Un intervalo muy corto entre sucesivas detonaciones impide la función protectora del reflejo estapediano.
Nº de exposiciones: una sola detonación puede producir lesión coclear permanente, pero la probabilidad y gravedad aumentan con el número de exposiciones.
Ángulo y distancia: la capacidad de lesión es mayor cuanto más directamente alcanza el oído la onda sonora y más próxima está la fuente.
Susceptibilidad individual: a partir de 40 años, más vulnerabilidad de la cóclea y menor recuperación. La sordera de transmisión preexistente (oído medio) previene del daño a la cóclea.

TRAUMA ACÚSTICO CRÓNICO

QUEDARSE SORDO POR EL RUIDO PROLONGADO

La exposición a niveles de ruido elevados durante el tiempo suficiente provoca deterioro auditivo, así como otros efectos negativos en la salud. La pérdida de audición, hipoacusia o sordera es la consecuencia.

La exposición prolongada causa deterioro auditivo

Por contraposición al traumatismo acústico agudo, cuando la exposición al ruido es de intensidad elevada, pero no tanto como en aquél, y no es de corta duración, sino repetida o prolongada en el tiempo (crónica) se puede originar un traumatismo acústico crónico.
Una denominación más correcta sería cocleopatía (es decir, alteración de la cóclea, la zona del oído interno responsable de la audición) por sobreestimulación acústica.
Y es que la suma de pequeños traumatismos por la exposición continuada al ruido y la consiguiente acumulación de lesiones mecánicas en cada uno de ellos desemboca igualmente en el deterioro y muerte de las células ciliadas internas y externas, responsables de la audición. Células sensoriales, estereocilios y las raíces que las anclan al sistema auditivo son los componentes más vulnerables a la exposición al ruido.
El resultado es el deterioro auditivo, que se define como el incremento en el umbral auditivo evaluado clínicamente mediante audiometría.
Dicho umbral auditivo es la mínima energía sonora que puede percibir el oído humano y que se sitúa en torno a los 20μPa (micropascales) [ver bloque 2]. Este umbral es variable entre los individuos y diferente entre ambos oídos en una misma persona.
Es decir, cuando se eleva nuestro umbral auditivo necesitamos más energía sonora (un sonido o una voz a más volumen, coloquialmente) para escucharlo. Este síntoma es la sordera o hipoacusia.

NIVEL SONORO **< 70 dBA**	NIVEL SONORO **> 85 dBA**
+	+
CUALQUIER TIEMPO DE EXPOSICIÓN	**> 8 HORAS/DÍA** DE EXPOSICIÓN
=	=
NO DAÑO AUDITIVO	**¡DAÑO AUDITIVO!**



LA MÚSICA A GRAN VOLUMEN DE APARATOS REPRODUCTORES PORTÁTILES, CONCIERTOS, DISCOTECAS, ETC PROVOCA DAÑO AUDITIVO

Hasta 70 dB todo va bien (para el oído al menos)

Pero ¿cuánto es mucho ruido para quedarnos sordos? Hay acuerdo en que la exposición a niveles de sonido menores de 70 dB (decibelios) no produce daño auditivo, independientemente de su duración.
Y que la exposición durante más de 8 horas diarias a niveles sonoros mayores de 85 dB es potencialmente peligrosa. Este ruido equivaldría al ruido de tráfico de camiones pesados en una carretera con mucho tráfico.
El daño está así relacionado con la presión sonora, expresada en decibelios, y el tiempo de exposición a ella. Entre ambos niveles citados (70 y 85 dBA) es difícil precisar qué intensidad y exposición causan daño auditivo, pero el riesgo existe.
Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, 450 millones de europeos están expuestos a niveles de intensidad sonora superiores a 55 dB, lo que puede ocasionar molestias, alteraciones del sueño, etc. 113 millones sufren ruido superior a los 65 dB. Todos ellos están expuestos a los efectos negativos extrauditivos del ruido, también muy serios y que veremos en otros capítulos de la publicación.
Y por último, se estima que 10 millones de europeos están expuestos a más de 75 dB, corriendo parte de estos ya un riesgo de pérdida de audición a causa del ruido.

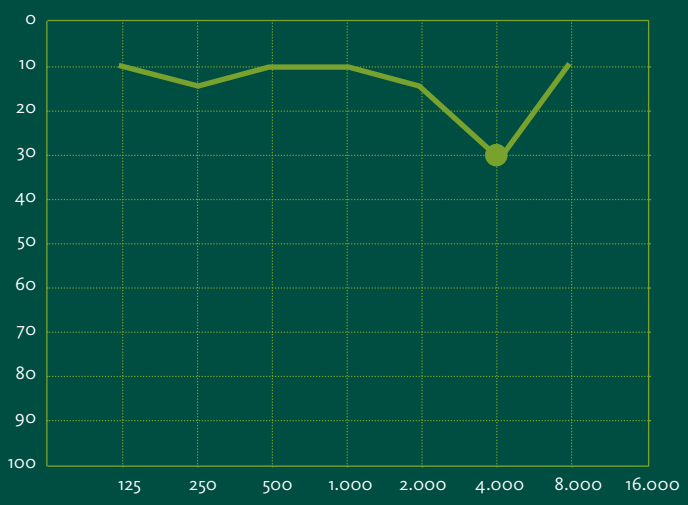
Sordera, acúfenos y aislamiento

El síntoma principal del trauma acústico crónico es una sensación de ensordecimiento, que se convierte en clara hipoacusia o sordera. Suele ser bilateral, salvo en ciertas situaciones en que la exposición de uno de los oídos ha sido mayor que la del otro.
Es frecuente desde el inicio (en torno a un 25% de los casos) la aparición de acúfenos o tinnitus (percepción de ruidos, pitidos y zumbidos sin una fuente sonora externa) que puede ser temporal pero hacerse permanente. En la mitad de las ocasiones los acúfenos afectan a los dos oídos y en una tercera parte llegan a interferir la actividad cotidiana por su grado de molestia.
Igualmente pueden aparecer otros síntomas auditivos como incapacidad para localizar sonidos, percepción anormal de la sonoridad, distorsión de los mismos o asincronía en su percepción sobre todo en tonos altos.
Esos síntomas primero desaparecen tras periodos de descanso alejados de la fuente de ruido, para luego constituirse en síntomas ya definitivos que no se interrumpen ni tras periodos prolongados sin ruido.
Así hay una pérdida de audición progresiva que se instaura en meses, años o decenios y que atraviesa de forma clásica por 4 fases o grados (ver recuadro en la página siguiente).

Los resultados de la pérdida de audición son variados y pueden llevar a situaciones de deterioro de la discriminación oral y la conversación normal, dificultad para las relaciones sociales, disminución del rendimiento académico y laboral, limitación de las oportunidades de trabajo, sentido de aislamiento, soledad y depresión.
En los más jóvenes la pérdida auditiva afecta a la comunicación, la cognición, el desarrollo socio-emocional, los resultados académicos y las oportunidades laborales.

FASES DE PÉRDIDA DE AUDICIÓN PROGRESIVA. AFECTACIÓN DE DIFERENTES FRECUENCIAS

ESTADIO 1

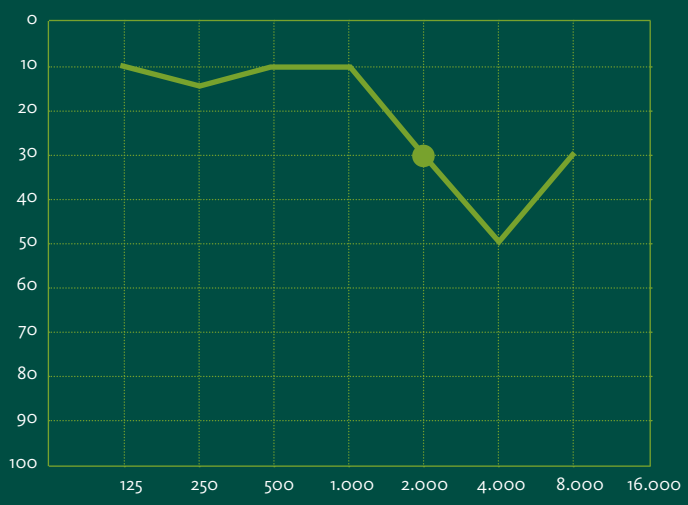


PRIMER GRADO

PÉRDIDA MODERADA DE AUDICIÓN (35 dB)

AFECTACIÓN EXCLUSIVA DE LA FRECUENCIA DE 4 kHz

ESTADIO 2



SEGUNDO GRADO

MAYOR PÉRDIDA EN LA FRECUENCIA DE 4 kHz (POR EJEMPLO, 55 dB)

COMIENZO DE PÉRDIDA DE AUDICIÓN EN LA FRECUENCIA DE 2 kHz (POR EJEMPLO, 25 dB)

ESTADIO 3

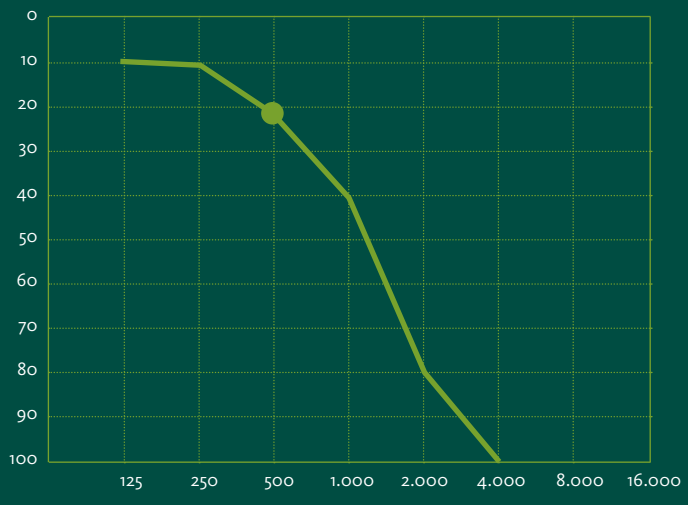


TERCER GRADO

DETERIORO AUDITIVO EN 4 kHz, 2 kHz Y 1 kHz

CLAROS PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN

ESTADIO 4



CUARTO GRADO

PÉRDIDA DE AUDICIÓN AFECTA PROFUNDAMENTE A TODAS LAS FRECUENCIAS

GRAVES PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN

GRADOS DE PÉRDIDA DE AUDICIÓN DE LAFON Y DUCLOS.
FUENTE: EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD HUMANA. GIL-CARCEDO E. 2008.

De un origen laboral a otro ambiental y social

La principal causa de pérdida de audición ha sido hasta ahora la exposición laboral al ruido en entornos de trabajo. Así con frecuencia se producía un trauma acústico crónico que constituía una enfermedad profesional en ocupaciones en que las personas se exponían durante sus jornadas laborales a niveles sonoros superiores a 80 dB. Como esta publicación se centra en el ruido ambiental antes que en el laboral no vamos a entrar en ese tema.

Sin embargo en los últimos años otras fuentes de ruido, fundamentalmente derivadas de ciertas actividades de ocio, pueden ocasionar daño auditivo y representan un nuevo reto de intervención en salud pública. El uso de reproductores portátiles con auriculares, conciertos a gran volumen, música en bares y discotecas, cines, etc. representa una nueva fuente de daño acústico en población joven.

AURICULARES A GRAN VOLUMEN: UN GRAN RIESGO

Diversos estudios resultan reveladores: entre un 5 y un 10% de las personas que escucha música con cascos experimenta pérdidas auditivas. También sufren acúfenos, cada vez más frecuentes en los jóvenes. 1 de cada 4 jóvenes alemanes de 18 a 25 años tiene pérdidas de audición ocasionadas por la música a gran volumen. 1 de cada 20 jóvenes americanos de entre 12 y 19 años presenta disminución auditiva moderada. Muchos sufrirán por esta causa presbiacusia prematura (la sordera asociada a la edad) que puede adelantarse a los 40-45 años frente a los 60 o 65 habituales.

Circulan variadas recomendaciones para protegerse de la música de los auriculares: no rebasar el 60% del volumen máximo del aparato y utilizarlo menos de 60 minutos al día. O menos de 80 dB y 90 minutos al día, menos de 5 horas a la semana si la presión sonora alcanza los 89 dB... En definitiva, limitar el tiempo de escucha y el volumen protegerá nuestros oídos. Los aparatos con limitador de volumen permiten dejar fijo un nivel de seguridad que no se rebase.

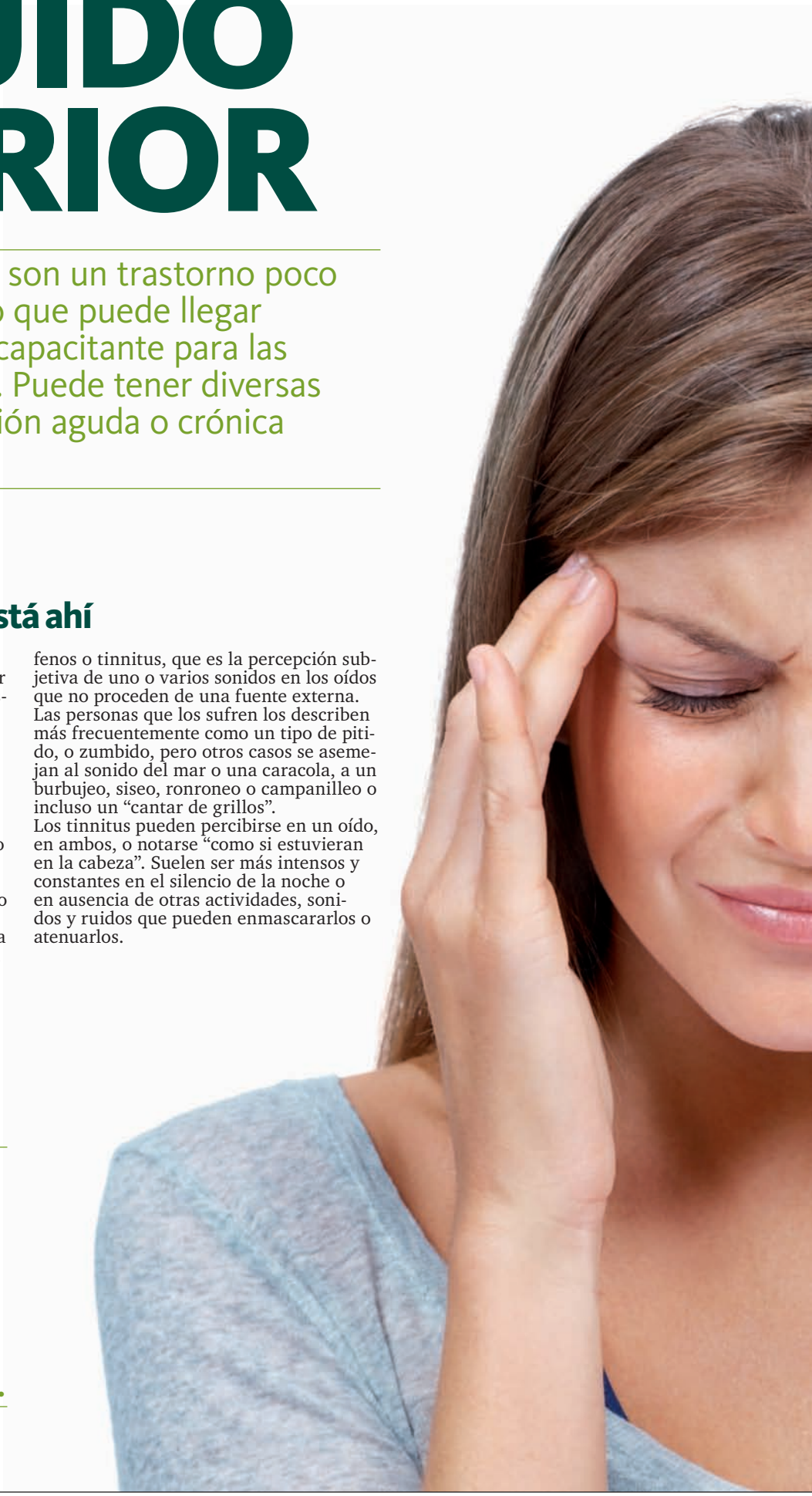


LA PÉRDIDA DE LA AUDICIÓN PUEDE LLEVAR AL AISLAMIENTO, LA DIFICULTAD PARA LAS RELACIONES SOCIALES, LA DEPRESIÓN Y LA SOLEDAD.

ACÚFENOS O TINNITUS

EL RUIDO INTERIOR

Los acúfenos o tinnitus son un trastorno poco conocido por el público que puede llegar a ser muy molesto e incapacitante para las personas que lo sufren. Puede tener diversas causas, pero la exposición aguda o crónica al ruido es la principal.



Oír un sonido que no está ahí

Clara escucha habitualmente música a través de los auriculares de su reproductor portátil. Ayer por la noche acudió a un festival de rock (aunque ella es más de música indie) que se celebra todos los veranos en su localidad. Sus amigas le habían guardado sitio muy cerca del escenario junto a los grandes altavoces que estaban a todo volumen. Hubo un momento del final del concierto en que la música sonó especialmente fuerte y casi le dolió el oído más cercano al bafle.

A partir de ese momento empezó a notar una sensación de taponamiento en un oído y una especie de pitido continuo. Primero pensó que ese ruido era parte de la música o del concierto. Pero cuando acabó seguía allí. Ya le dura unas horas y todavía no se le ha pasado. Es muy molesto. Su madre piensa que tendrán que ir al médico.

Clara está sufriendo un episodio de acúfenos o tinnitus, que es la percepción subjetiva de uno o varios sonidos en los oídos que no proceden de una fuente externa. Las personas que los sufren los describen más frecuentemente como un tipo de pitido, o zumbido, pero otros casos se asemejan al sonido del mar o una caracola, a un burbujeo, siseo, ronroneo o campanilleo o incluso un "cantar de grillos".

Los tinnitus pueden percibirse en un oído, en ambos, o notarse "como si estuvieran en la cabeza". Suelen ser más intensos y constantes en el silencio de la noche o en ausencia de otras actividades, sonidos y ruidos que pueden enmascararlos o atenuarlos.

EL "ACÚFENO" ES LA PERCEPCIÓN DE UN SONIDO QUE NO PROCEDE DE NINGUNA FUENTE EXTERNA. 1 DE CADA 5 PERSONAS LOS HA SUFRIDO. LA MAYOR PARTE SE DEBE A LESIONES ORIGINADAS POR EL RUIDO.



Su causa principal es la exposición al ruido

Hay dos tipos de acúfenos. Solo en torno a un 5% de los casos corresponde a acúfenos objetivos o somatosonidos: son sonidos generados por nuestro propio cuerpo y audibles por la persona: soplos, pulsaciones, malformaciones de los vasos sanguíneos o alteraciones osteoarticulares. El médico puede objetivarlos también mediante la exploración adecuada.
El 95% de los tinnitus son subjetivos: los percibe exclusivamente el afectado. Su origen más frecuente son las lesiones del oído interno (la cóclea) por exposición aguda o crónica a ruido intenso, si bien infecciones como otitis y meningitis, fármacos como los antinflamatorios no esteroideos y lesiones articulares y óseas cercanas al oído también pueden producirlos.
El 90% de las personas con pérdida de audición sufren en algún momento acúfenos de forma concomitante. Pero también pueden ser experimentados por personas expuestas al ruido sin tener pérdida de audición medible.

Objetivo; rebajar el nivel de atención sobre el acúfeno

Los mecanismos de producción del acúfeno no están muy claros. Se genera en la cóclea y/o el nervio auditivo, con un procesamiento subcortical no consciente (que actúa a modo de filtro del sonido, muy ligado a zonas de emociones como el sistema límbico) hasta la recepción en la corteza cerebral.
El acúfeno puede estar cargado de un gran componente emocional negativo que hace que se desorbite su percepción. Estados de ansiedad, estrés o depresión provocados por el propio acúfeno o anterior aumentan su gravedad en un círculo vicioso de amplificación. Es el componente central de percepción el responsable de la severidad o grado de incapacitación de este síntoma.
Reestructurar las conexiones entre centros corticales y subcorticales que procesan la señal para que deje de ser un elemento de atención, incluso sin eliminar la fuente de generación, es la base fisiológica del tratamiento.

UN EFECTO DEL RUIDO MUY EXTENDIDO

Un trastorno común: entre un 20 y un 30% (según fuentes) de las personas han sufrido tinnitus en algún momento de su vida de forma esporádica o transitoria. Escuchar unos acúfenos de forma aislada y unos segundos puede ser normal. En España, un millón y medio de personas pueden verse afectadas. El 80% son jóvenes de 10 a 35 años. (Domenech Oliva).

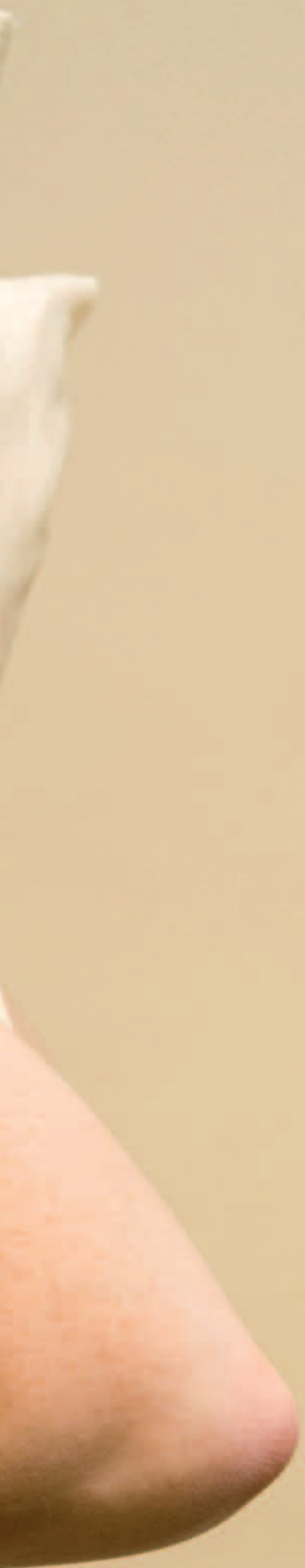
Cuando el problema se convierte en importante: un 4% de la población sufre tinnitus de forma prolongada, constante y grave. Y en un 1% de los casos esa gravedad influye en su vida diaria, afectando seriamente su estado emocional y psicológico.

Una visión desde la salud pública: según el informe de la OMS y la Comisión Europea "Carga de enfermedad por ruido ambiental" en Europa se pierden cada año a causa del tinnitus 22.000 años de vida saludable por discapacidad.

TRATAMIENTO

La prevención del trauma acústico, de las infecciones del oído y otras causas es el principal tratamiento. Una vez instaurado el acúfeno, el consejo sanitario y el refuerzo positivo, evitando falsas creecias ("no tiene cura, acostúmbrese") hace que tenga un pronóstico más favorable. La habituación mediante técnicas de reentrenamiento que disminuyen el reflejo de alerta y aumentan el bloqueo subcortical son útiles. En ocasiones, es preciso tratar el estado emocional acompañante mediante relajación, ansiolíticos o antidepresivos. Existen terapias mediante la generación de ambientes sonoros y ruido ambiental adecuado. También generadores de ruido o prótesis auditivas que ayudan a reducir la percepción del acúfeno. El contacto con asociaciones de pacientes puede hacer comprender y abordar mejor el problema. Vasodilatadores y corticoides son utilizados como base farmacológica para tratarlo. El tinnitus se reduce en un 40% y mejora en un 80% de los casos.





EFECTOS NO AUDITIVOS DEL RUIDO

"El ruido debe considerarse como un contaminante ambiental de primer orden con efectos nocivos importantes sobre la salud de la población y su calidad de vida. Su ubicuidad y difícil control hace que esté presente en prácticamente todos los ámbitos de la vida cotidiana y, por tanto, estemos expuestos a sus efectos"

DANIEL BERNABEU

Plataforma Estatal de Asociaciones contra el Ruido
y las Actividades Molestas PEACRAM

EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL RUIDO

EL RUIDO DAÑA NUESTRO CORAZÓN

Hay evidencia científica de la Asociación entre la exposición al ruido, por ejemplo del tráfico, y enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión y el infarto de miocardio.



El ruido también afecta al corazón

Podríamos decir, poéticamente, que nuestro corazón tiene oídos. Escucha, y si no le gusta lo que oye, porque se trata de un ruido de gran intensidad, o prolongado en el tiempo, puede enfermar.

Cada vez hay más evidencias de que la contaminación acústica tiene efectos extrauditivos tanto temporales como permanentes en los seres humanos. Actúa como un factor de estrés biológico inespecífico generando cambios en el organismo que preparan al cuerpo para respuestas del tipo "lucha" o "huye".

Esas respuestas implican cambios en el sistema endocrino, a través de diferentes hormonas, y en el sistema nervioso autónomo que afectan al sistema cardiocirculatorio y se erigen en factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

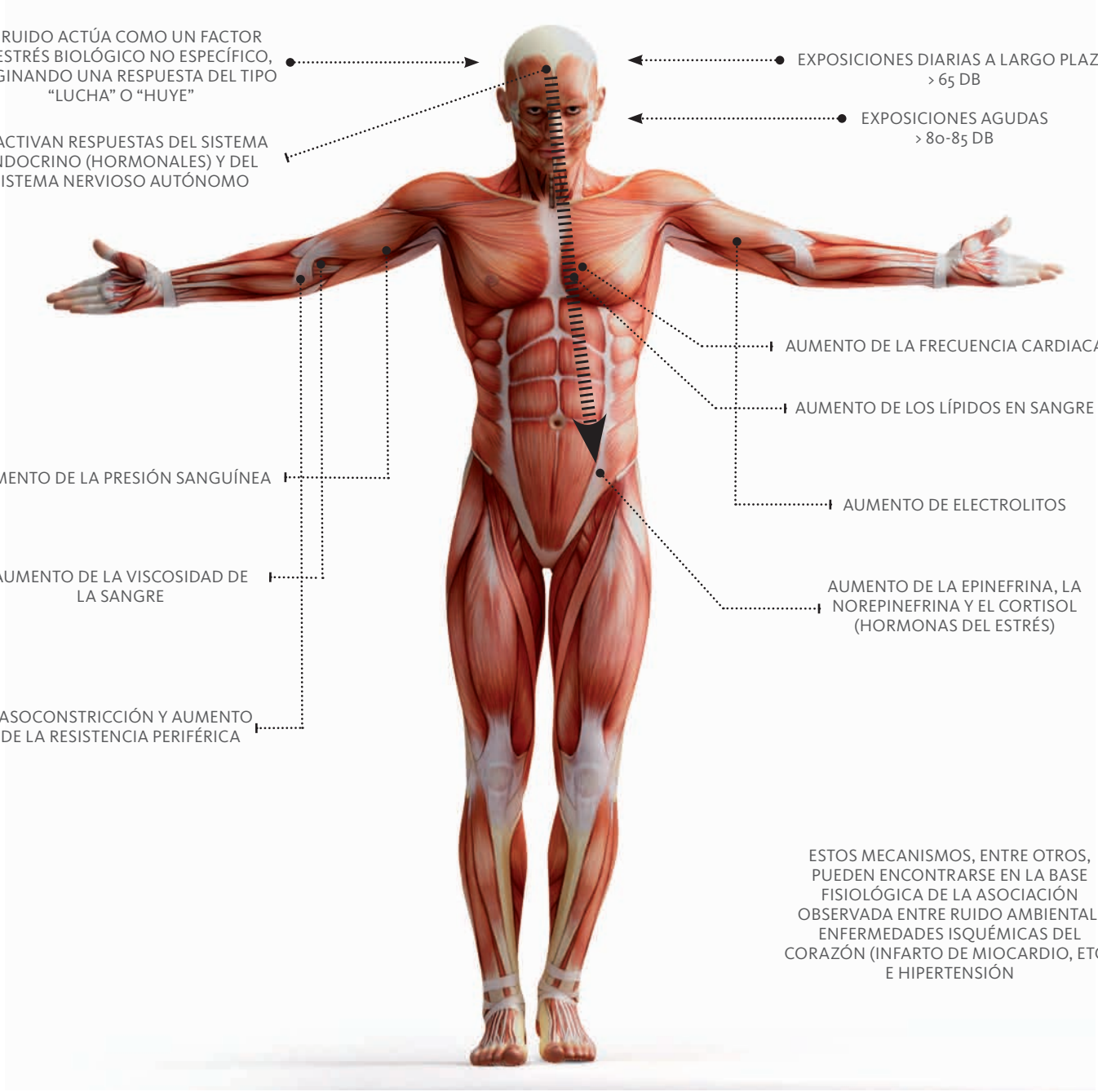
Los efectos del ruido sobre el corazón pueden ser observados con exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido superiores a 65 dB o con exposiciones agudas a niveles de ruido superiores a 80-85 dB.

A partir de esos umbrales, se empiezan a activar las respuestas hormonales y nerviosas que hemos resumido en la ilustración y ya se dan aumentos temporales de la tensión arterial, la frecuencia cardiaca y vasoconstricción.

La exposición temporal al ruido provoca cambios fisiológicos que son rápidamente reversibles; pero si el ruido es de suficiente intensidad, duración o impredicibilidad, esos cambios ya no son tan fácilmente reversibles.

Los estudios que se han realizado en individuos expuestos a ruido ocupacional o ambiental muestran que si la exposición es de suficiente intensidad y duración tiene diversas consecuencias fisiológicas: aumento de la tasa cardiaca, de la resistencia vascular periférica (vasoconstricción), de la presión sanguínea, de la viscosidad de la sangre, de los níveles de lípidos en sangre, de los electrolitos en la misma, de la epinefrina, la norepinefrina y el cortisol...

POSIBLES MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE AFECTACIÓN DEL RUIDO AL SISTEMA CARDIOVASCULAR



ESTOS MECANISMOS, ENTRE OTROS, PUEDEN ENCONTRARSE EN LA BASE FISIOLÓGICA DE LA ASOCIACIÓN OBSERVADA ENTRE RUIDO AMBIENTAL, ENFERMEDADES ISQUÉMICAS DEL CORAZÓN (INFARTO DE MIOCARDIO, ETC.) E HIPERTENSIÓN

Cardiopatía isquémica e hipertensión son los efectos cardiovasculares del ruido

Los estudios realizados sobre ruido ambiental muestran una asociación entre la exposición al ruido y la enfermedad cardiovascular.
Según expertos de la Organización Mundial de la Salud, hay evidencia suficiente de la asociación entre ruido de tráfico y las enfermedades isquémicas cardiacas (aquellas en que hay daño celular por falta de riego sanguíneo y aporte de oxígeno a los tejidos, como la angina de pecho y el infarto agudo de miocardio), y evidencia limitada/suficiente de asociación entre el ruido comunitario y la hipertensión, que en sí misma ya es un importantísimo factor de riesgo cardiovascular.
Las investigaciones parecen mostrar que el incremento de riesgo para enfermedad cardiovascular inducido por el ruido es en general de magnitud moderada, pero sin embargo es de gran importancia desde el punto de vista de la salud pública, por el gran número de personas en riesgo (los expuestos al ruido son muchos) y porque el ruido al que estamos expuestos continúa aumentando y en ocasiones es muy difícil luchar contra él.
Sus efectos sobre la salud individual y colectiva no son desdeñables. En este sentido, el estudio "Burden of Disease from Environmental Noise" (Carga de Enfermedad por Ruido Ambiental) ha estimado que en Europa se pierden cada año 61.000 años de vida saludable por discapacidad (denominados AVAD o DALY en el lenguaje epidemiológico) solo a causa de la cardiopatía isquémica por ruido ambiental.
Un aspecto interesante es que estos efectos cardiovasculares del ruido son independientes de las molestias y perturbaciones en el sueño que el ruido también ocasiona.
Quiere decir que el ruido que no interfiere con el sueño, también puede provocar respuestas autónomas como las vistas.
Por tanto, no se da un acostumbramiento completo al ruido nocturno y la persona que duerme sigue presentando reactividad cardiovascular frente al ruido.
En el estudio anteriormente citado la asociación entre nivel de ruido y resultados cardiovasculares era más fuerte con respecto a la exposición al ruido durante la noche que al diurno.
Resulta apasionante conocer algunos de los estudios que los epidemiólogos han realizado para llegar a estas conclusiones generales que acabamos de exponer. En el recuadro de la página contigua se reseñan algunos de los más interesantes que han permitido llegar a estas conclusiones.

Ruido e ictus, nueva asociación

Recientemente, algunos estudios realizados por el Instituto de epidemiología del cáncer de Copenhague señalan también la posible influencia en los infartos cerebrales: por cada 10 dB que se incrementa el ruido de fondo causado por vehículos, la posibilidad de sufrir un ictus crece un 14% en mayores de 65 años, sobre todo en umbrales altos de ruido, por encima de 60 dB. Quizá sea la interferencia con un sueño adecuado una de las causas intermedias que contribuyen a ese aumento.
De lo que no cabe duda es de que quien quiere cuidar su corazón, también tiene que protegerse del ruido.



HAY ASOCIACIÓN ENTRE EL RUIDO DEL TRÁFICO Y LAS ENFERMEDADES ISQUÉMICAS (POR FALTA DE APORTE SANGUÍNEO) DEL CORAZÓN



EL RUIDO NOCTURNO ESTÁ MÁS ASOCIADO A ALTERACIONES CARDIOVASCULARES QUE EL DIURNO

ALGUNOS ESTUDIOS E INVESTIGACIONES QUE RELACIONAN RUIDO Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

En la publicación "Ruido y Salud", del Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía se realiza una revisión y síntesis de los principales y más importantes e interesantes estudios que se han realizado sobre los efectos cardiovasculares del ruido. Estos son algunos de los resultados:

El estudio NAROMI (*Noise burden and the risk of myocardial infarction* / Carga de ruido y riesgo de infarto de miocardio) encontró que la exposición crónica al ruido estaba asociada con un incremento entre suave y moderado del riesgo de infarto de miocardio, tanto en hombres como en mujeres. Sin embargo no encontró que ese efecto fuera dependiente de la presión sonora a la que se encontraban expuestos (dB). Un aspecto interesante es que contempla la posibilidad, cada vez más considerada, de que la contaminación del aire y la exposición crónica al ruido estén relacionadas e incluso interactúen en el aumento del riesgo de enfermedades cardiacas y pulmonares.

El estudio HYENA (*Hypertension an exposure to noise near airports* / Hipertensión y exposición al ruido de aeropuertos) fue el primer estudio multicéntrico (realizado en varios lugares a la vez) en valorar los efectos de la exposición al ruido de aviones y tráfico rodado sobre la presión sanguínea y la patología cardíaca. En él los investigadores encontraron relaciones significativas exposición-respuesta entre la exposición al ruido nocturno de aviones, la media diaria de ruido de tráfico rodado y el riesgo de hipertensión. Y la hipertensión es un factor de riesgo directo de ataque al corazón y otras enfermedades cardiovasculares.

El estudio LARES (*Large analysis an rewievs of european housing and health status* / Análisis y revisión de la vivienda en europa y el estado de salud) confirmó que la molestia crónica por ruido de tráfico se asocia con un aumento del riesgo para el sistema cardiovascular en adultos (de 18 a 59 años). Curiosamente también se mostraron efectos en el sistema locomotor sensible al estrés, como los síntomas artríticos, y en el sistema neuro-psíquico. Los riesgos para los niños que mostraron una percepción de molestia elevada por ruido fueron mayores que para los adultos.

Más estudios sobre exposición a ruido de tráfico y efectos cardiovasculares muestran un incremento del riesgo relativo (una medida utilizada en epidemiología) de la enfermedad isquémica del corazón siempre que el ruido de tráfico del día excediera los 65 dB equivalentes. Otros concluyen que las personas expuestas a ruido de tráfico mayor o igual a 50 dB tienen un riesgo incrementado para el infarto de miocardio comparado con los sujetos expuestos a menos de 50 dB. Y este efecto era así incluso excluyendo a los expuestos a ruidos de otras fuentes o con pérdida auditiva. También se ha visto que el ruido provoca efectos cardiovasculares durante el sueño. Por sí mismo, el sueño interrumpido puede ser un factor de riesgo para el infarto de miocardio. Hay estudios que relacionan sensibilidad al ruido, hipertensión y dolor torácico.

Además de estos estudios epidemiológicos observacionales, también se han realizado estudios experimentales en que se demuestra que la exposición a ruido ambiental por encima de 55 dB a una muestra de jóvenes provoca aumentos directos de la presión sanguínea, siendo mayores en las mujeres que en los hombres.

EL RUIDO NO NOS DEJA DORMIR BIEN

El ruido no solo puede impedirnos conciliar el sueño, o despertarnos, sino que de forma más sutil es capaz de afectar profundamente la "arquitectura" del sueño, alterando sus ciclos, etapas y profundidad.

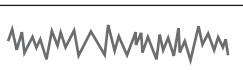
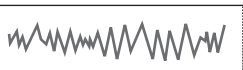


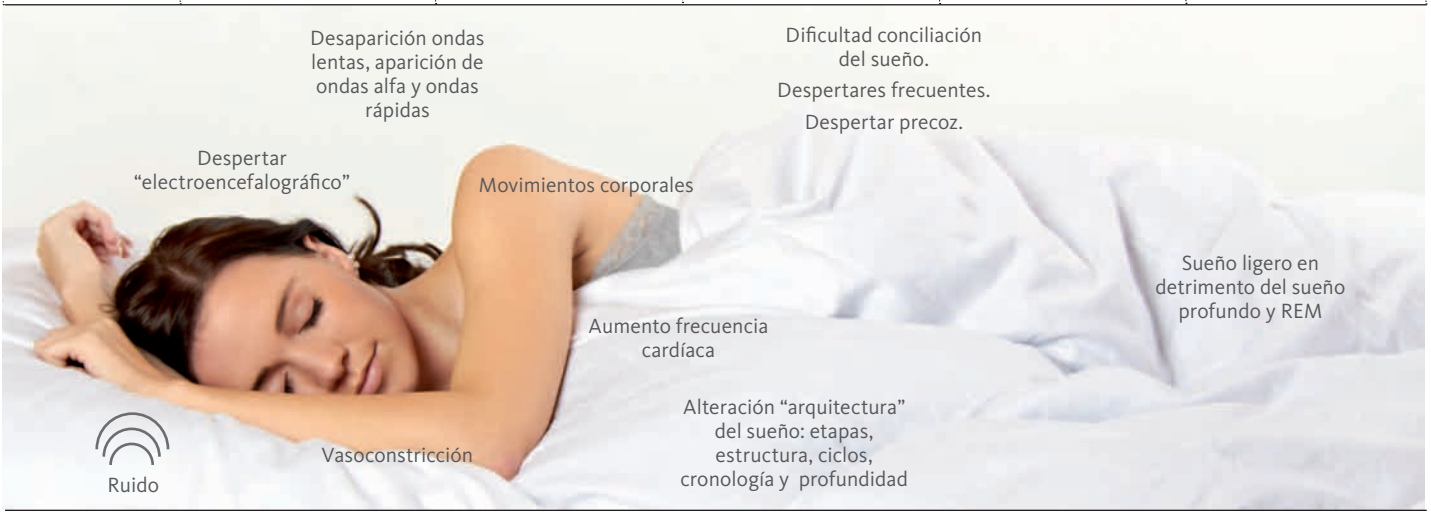
El ruido nos impide dormir y descansar

Todos sabemos que el ruido nos impide conciliar el sueño o puede interrumpirlo. A quién no le ha despertado (e irritado) ese ciclomotor petardeante que pasa a toda velocidad por tu calle en plena noche de verano cuando duermes con las ventanas abiertas, el ruido inesperado de un avión o un inoportuno claxon o acelerón.
Si vive en una zona de "marcha o botellón" quizá las noches de fin de semana le cueste conseguir dormirse con la "animación" reinante en la calle, uno de cuyos signos indiscutibles en nuestro entorno es el ruido de voces, vasos y gentes. Un verdadero problema para los que lo sufren.
El sueño es un proceso muy organizado, con una actividad cerebral específica y variable y que forma parte de nuestros ritmos circadianos, siendo absolutamente imprescindible para el normal funcionamiento del organismo y la recuperación física y psíquica. Su alteración por cualquier causa, y específicamente por el ruido, puede afectar de forma importante a la salud.
Algunos efectos primarios del ruido en el sueño son obvios para cualquiera en relación con el momento o el tipo de ruido: dificultad para quedarse dormido, despertares frecuentes a lo largo de la noche o despertares precoces que quizá nos hagan levantarnos temprano.
Pero el ruido puede interferir en nuestro sueño de forma menos evidente. Así, puede alterar las complejas etapas del sueño: su profundidad y su estructura o sucesión en el tiempo, es decir, alterar los ciclos del sueño. Por ejemplo, puede reducir las fases del denominado sueño profundo y del sueño REM (ver cuadro en página contigua). Estudios experimentales en laboratorios del sueño muestran una asociación entre ruido y cambios en dicha "arquitectura" o "estructura" del sueño.
El ruido durante el sueño puede provocar diferentes efectos fisiológicos en nuestro organismo como aumento de la presión arterial, de la frecuencia cardiaca y de la amplitud del pulso. También vasocons-

FASES DEL SUEÑO Y SU AFECTACIÓN POR EL RUIDO

CICLO COMPLETO DEL SUEÑO: ENTRE 70 Y 120 MINUTOS. SE REPITE DE 3 A 5 VECES.
EL PRIMER CICLO ES ALGO MÁS CORTO Y LOS SIGUIENTES DE MAYOR DURACIÓN. LOS ESTADIOS 3 Y 4 OCURREN PREDOMINADAMENTE DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LA NOCHE, MIENTRAS QUE EL ESTADIO REM SE VUELVE MÁS FRECUENTE EN EL ÚLTIMO TERCIO.

EEG					
FASES	**FASE NO REM**				**FASE REM**
	S1 SOMNOLENCIA	S2 SUEÑO LIGERO	S3 SUEÑO PROFUNDO	S4 SUEÑO MUY PROFUNDO	
	SUEÑO LIGERO		**SUEÑO DE ONDAS LENTAS, DELTA O PROFUNDO**		
ONDAS	Ondas alfa Ondas theta de baja amplitud	Ondas theta predominantes y alguna delta. Husos de sueño (ondas beta) y complejos K bifásica	Ondas delta y en menor medida presencia de ondas theta	Ondas delta	Ondas theta de baja amplitud y ráfagas de actividad beta
CARACTE-RÍSTICAS	Sueño muy ligero. Tono muscular disminuido respecto a la vigilia. Ocasionales espasmos musculares. Movimientos oculares lentos. Si nos despiertan, negamos que estuviéramos dormidos.	El patrón de respiración y frecuencia cardíaca disminuye. Ligera disminución de la temperatura del cuerpo. No hay movimientos oculares.	Comienza el sueño profundo. El bloqueo sensorial se intensifica. Tono muscular muy reducido. El cerebro empieza a generar ondas delta. Si nos despertamos estamos confusos y desorientados.	Sueño muy profundo. Respiración rítmica. Tono muscular muy reducido. El cerebro genera ondas delta de actividad cerebral lenta. S3 y S4 son las fases del sueño más reparadoras sobre todo psíquicamente.	Movimientos rápidos de los ojos. Sueño activo o paradójico. Las ondas cerebrales aumentan su velocidad y se sueña. Atonía de los músculos. Aumenta la frecuencia cardíaca. La respiración es rápida y superficial.



tricción, cambios en la respiración y en el ritmo cardiaco, aumento del movimiento corporal y cambios en algunas secreciones de hormonas activadoras, muy características de las interrupciones del sueño.
Pero esos efectos inmediatos son los causantes de otros efectos secundarios que podemos observar al día siguiente: fatiga, estado de ánimo depresivo, reducción del rendimiento y bajada del estado de alerta (que puede llevar a provocar accidentes, heridas o incluso la muerte según las circustancias) y efectos psicosociales a más largo plazo.
No todas las personas ven igual de afectado su sueño por el ruido, siendo los umbrales de molestia y las respuestas diferentes en cada sujeto. Los grupos más sensibles son los mayores, los trabajadores por turnos, las personas que muestran una mayor vulnerabilidad a los trastornos físicos y mentales y aquellos que ya presentan trastornos del sueño.
Se ha observado, por ejemplo, que las molestias por ruido nocturno aumentan la percepción de la molestia por sonidos no deseados en las 24 horas siguientes a la exposición.
Por otra parte, mientras que el despertar precoz disminuye con las exposiciones repetidas (existe un acostumbramiento o habituación), las respuestas cardiovasculares citadas no lo hacen y permanecen incluso tras largos periodos de exposición al ruido nocturno.
En definitiva, el insomnio puede considerarse un marcador de las perturbaciones del sueño causadas por el ruido.
Ese insomio, bien sea a causa del ruido o de otros orígenes, está asociado a diferentes alteraciones psicológicas y del comportamiento. Puede originar fatiga, bajo rendimiento en el trabajo, problemas de memoria y concentración, depresión, ansiedad y abuso del alcohol y otras drogas. Y en el campo más físico puede ocasionar deterioro cardiovascular y endocrino, obesidad, dolor y alteraciones del sistema inmune.

Efectos inmediatos del ruido en el sueño

Entre los efectos fisiológicos inmediatos cuantificables del ruido sobre el sueño, además del despertar electroencefalográfico y sus efectos en las etapas del ciclo del sueño, explicado en el cuadro de la página anterior, hay otros que nos dan pistas de cómo actúa el ruido.

El ruido ambiental puede reducir el tiempo total del sueño, por provocar una necesidad de mayor tiempo para quedarse dormido o por generar despertares prematuros. Este hecho, en principio obvio, ha sido demostrado con estudios en que un ruido intermitente de 45 dB provocaba un aumento en 20 minutos del tiempo medio para conciliar el sueño.

También se sabe que la "presión del sueño" se reduce tras 5 o 6 horas, por lo que por las mañanas es más difícil quedarse dormido tras un despertar. Así, los ruidos matutinos evitarán con más facilidad que nos volvamos a dormir.

También se han realizado estudios en niños respecto a la duración del sueño. Se sabe que un tiempo inadecuado de sueño, con ausencia de siestas, aumenta el riesgo de heridas de carácter accidental: en niños de 3 a 5 años, menos de 10 horas al día aumentaban un 86% el riesgo de herirse y se multiplicaba por 4 si estaban despiertos más de 8 horas seguidas. El ruido también se ha asociado en niños a somnolencia diurna, aumento de los niveles de actividad, agresividad, impulsibilidad, poca concentración, irritabilidad y mal humor.

El ruido intermitente produce también curiosas respuestas autónomas durante el sueño: induce una respuesta cardiaca en 2 fases, con un aumento inicial de la frecuencia cardiaca seguido de una reducción compensatoria. También vasoconstricción transitoria de los vasos periféricos (por reflejo auditivo) y la ya citada activación cerebral en el electroencefalograma.

Y lo más interesante es que estas respuestas no presentan habituación ni tras exposiciones prolongadas. Nuestro cuerpo no se acostumbra al ruido, aunque nuestra mente puede hacerlo mejor. De hecho, siempre que la carga de ruido no sea excesiva, la habituación subjetiva puede ocurrir en pocos días y semanas.

Así se estudian los efectos no inmediatos del ruido en el sueño

Los efectos no inmediatos del ruido se miden por horas o días después de que terminen las noches de sueño perturbado. Para evaluarlos se utilizan cuestionarios de sueño que recogen las quejas y evaluaciones subjetivas de las poblaciones expuestas a diversos tipos de ruidos, ya que otras técnicas como las grabaciones de sueño son costosas y difíciles y se realizan pocas veces.

En ellas se recogen las quejas acerca de la mala calidad del sueño, los despertares nocturnos, la calidad deteriorada del periodo diurno siguiente y la necesidad de periodos compensatorios de descanso.

También pueden utilizarse mediciones del rendimiento diurno, del deterioro de la función cognitiva y de algunas respuestas endocrinas inducidas por el insomnio producido por ruido nocturno (hormonas de estrés en la primera orina del día).

En cualquier caso, no hay una respuesta lineal entre los aumentos de episodios de ruido y las molestias ocasionadas. No todos los mecanismos de perturbación del sueño por el ruido están claros, sobre todo si la exposición ocurre por el día y la estructura del sueño resulta alterada.

Puede ser que esa exposición al ruido active una respuesta general de estrés (ya sabemos que el ruido es un estresor general) que afecta al sueño. En cualquier caso la relación dosis-efecto es muy difícil de analizar.

Pero sin duda, ruido y sueño, son malos compañeros.

DESPERTAR ELECTROENCEFALOGRÁFICO: DEL SUEÑO PROFUNDO AL LIGERO Y DE AHÍ A CAMBIOS PROFUNDOS EN EL SUEÑO

La primera respuesta al ruido durante el sueño es el despertar electroencefalográfico. Son procesos cortos de activación cerebral, detectables en los registros del electroencefalograma (EEG), que duran al menos 3 segundos. Pueden darse incluso con muy baja intensidad de ruido, ya que resultan muy sensibles a estímulos externos. También ocurren de forma espontánea en el sueño no perturbado, es decir, no necesariamente ha de haber un estímulo externo para que se produzcan.

Según las personas su número varía entre unos pocos y varias docenas por noche. Su grado también puede ser variable: desde el simple registro de cambio de ondas en el EEG, pasando por la aparición de signos autónomos de activación, como el aumento de la frecuencia cardiaca durante unos segundos o vasoconstricción periférica, hasta llegar a un nivel más alto en que se añaden movimientos corporales y se producen cambios en las etapas del ciclo del sueño. Su magnitud máxima es la transición repentina desde la etapa del sueño en que se esté en ese momento hasta el propio despertar nocturno (no solo electroencefalográfico). Así, los despertares electroencefalográficos provocados por ruido nocturno pueden tener un impacto severo en la recuperación del sueño cuando ocurren de forma frecuente y provocar una transición desde un sueño profundo a un sueño ligero. Ese cambio de un sueño ligero en detrimento del sueño profundo no es percibido por la persona afectada pero modifica la "arquitectura" del sueño (por ejemplo la cantidad de ondas de sueño lentas y el sueño REM), con efectos negativos en la salud.



LA OMS MARCA UNOS EXIGENTES NIVELES DE RUIDO DURANTE EL SUEÑO MENORES DE 30 dBA EQUIVALENTES EN 8 HORAS

LOS EPIDEMIÓLOGOS ESTIMAN QUE CADA AÑO SE PIERDEN EN LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 0,5 Y 1 MILLÓN DE AÑOS DE VIDA SALUDABLE POR DISCAPACIDAD (AVAD) POR LOS EFECTOS DEL RUIDO SOBRE EL SUEÑO

EL RUIDO NOS PRODUCE ESTRÉS

El ruido es un factor de estrés ambiental. Puede producir reacciones de estrés agudo y de estrés crónico, que mediadas por hormonas como la adrenalina y el cortisol producen efectos psicológicos y en los sistemas cardiovascular, endocrino e inmune.

El estrés, un mecanismo para hacer frente a las amenazas

Si preguntamos a las personas que se sienten afectadas por el ruido cuál es el efecto principal que les causa, de forma coloquial responderían que nos les deja descansar, les molesta, les pone nerviosos, o les genera estrés.

Tenemos una percepción y una vivencia cotidiana de lo que es el estrés (por ejemplo, en un día de trabajo sobrecargado o complicado con muchos problemas, o un buen montón de tareas domésticas cuando regresamos a casa) pero es necesario comprender más en profundidad el estrés para entender a través de qué mecanismos puede producirlo el ruido.

El estrés es una respuesta de adaptación del organismo frente a un factor que amenaza su equilibrio interno o su estabilidad. El ser humano ha generado en su evolución una variedad de respuestas adaptativas para enfrentarse a diferentes peligros. Así, ante una amenaza del ambiente externo o interno, el organismo entra en estado de alerta y pone en marcha determinadas respuestas fisiológicas. Se prepara para actuar.

Imaginemos un antepasado *Homo sapiens*, como nosotros, hace 20.000 años, cuando los miembros de la especie humana eran cazadores-recolectores. Súbitamente, descubre un depredador que puede devorarlo; de forma inmediata pone en marcha respuestas del tipo “huye o lucha”: su latidos suben; su respiración se acelera; llega más energía y oxígeno a la sangre, y de ahí al cerebro, el corazón y los músculos; sus pupilas se dilatan para ver mejor; funciones no necesarias en ese instante, como el sistema digestivo o sexual disminuyen su activación. Así puede correr más para escapar o tener más energía y recursos para enfrentarse al peligro.

EL RUIDO ES UN FACTOR DE ESTRÉS AMBIENTAL, DE NATURALEZA FÍSICA Y NO ESPECÍFICO



El ruido es un factor de estrés ambiental reconocido

Hoy, en nuestro medio, las cosas son distintas, pero nos vemos enfrentados a multitud de “estresores” (factores de estrés) internos y externos, amenazas reales o percibidas, que, aunque de naturaleza distinta, ponen en marcha respuestas similares.

El estrés no es negativo en sí mismo. Al contrario, se trata de un mecanismo de respuesta para adaptarnos al entorno y tener más posibilidades de éxito frente a un cambio en el medio o una amenaza.

Se considera que el ruido es un factor estresante físico ambiental (vibraciones del aire percibidas como sonido no deseado), externo (proviene del exterior), común (por lo extendido que se encuentra) y no específico (que nos puede afectar por los mismos mecanismos que lo hacen otros “estresores”).

Adrenalina y cortisol, la base química del estrés

Como otros factores de estrés ambiental y psicosocial, el ruido puede poner en marcha respuestas del organismo frente a las circunstancias imperantes que se encuentran sustentadas por una cascada fisiológica en la que se ven involucrados diversos sistemas biológicos, neurotransmisores y mediadores hormonales.

Por una parte, al activarse el sistema medular simpático-adrenal ante un factor de estrés se produce la secreción de adrenalina y noradrenalina desde la médula de las glándulas suprarrenales (también llamadas adrenales), aumentando sus concentraciones en sangre.

Por otra, se activa el eje hipotálamo-pituitaria-corteza adrenal (llamado eje HPA): el hipotálamo produce un aumento del factor CRH, que hace que la pituitaria o hipófisis incrementa la producción de la hormona ACTH. Ésta provoca que la corteza suprarrenal incremente la producción de otras hormonas como el cortisol.

Estudios de laboratorio indican que por debajo de 60 o 65 dB el ruido no produce una activación fisiológica significativa o consistente, pero sí por encima de esos niveles.

Según un amplio número de circustancias (estímulo percibido, capacidad y recursos del individuo para enfrentarse a él, experiencia previa, genética...), la reacción de respuesta al estrés puede ser del tipo “lucha o huye”, en la que aumentan fundamentalmente los niveles de adrenalina y noradrenalina, o del tipo “derrota”, en que se incrementa sobre todo la ACTH y el cortisol.



ADRENALINA Y CORTISOL SON LAS PRINCIPALES HORMONAS QUE INTERVIENEN EN EL ESTRÉS, TAMBIÉN EN EL GENERADO POR EL RUIDO

El ruido puede provocar estrés agudo y crónico

La reacción de estrés por ruido puede ser aguda o crónica.
Ante un ruido inesperado, de origen o intensidad inusual, se pone en marcha una reacción de estrés agudo con una respuesta del organismo del tipo "huye o lucha". Aumentan los niveles de adrenalina y noradrenalina: eso incrementa el flujo de oxígeno al cerebro, la frecuencia cardiaca y la presión sanguínea. Se libera energía (glucosa y ácidos grasos) al torrente sanguíneo. Cerebro, corazón y músculos disponen entonces de más energía para realizar su función.
Disminuye la actividad no necesaria: el sistema gastrointestinal reduce su función, bajan las concentraciones de hormonas sexuales. Y se activan alguna funciones inmunes.
Una reacción de estrés agudo debido a una amenaza real o percibida es de corta duración y debe cesar en un tiempo breve, para permitir la recuperación y el descanso.
Si la exposición al factor de estrés, el ruido en nuestro caso, ocurre de forma repetida o recurrente, la sobreestimulación debida a la exposición crónica al ruido produce **estrés crónico** con una inadecuada regulación de los mecanismos de respuesta HPA vistos.

El estrés generado por el ruido nos puede enfermar

El estrés generado por el ruido produce reacciones adversas, daña la salud del individuo y da lugar a diferentes estados de enfermedad.
El estrés inducido por el ruido ha sido implicado en trastornos del sistema cardiovascular (ver capítulo correspondiente), endocrino e inmune.
Diversos estudios muestran que existe una relación entre el estrés inducido por exposición al ruido, tanto aguda como crónica y los niveles de cortisol, durante y después de la exposición. Y la regulación rítmica del cortisol es un factor importante para sobrellevar de forma adecuada el estrés físico o psicológico.
La alteración del eje HPA por estrés suprime algunos aspectos del sistema inmune. El estrés crónico, con la liberación continuada de hormonas del estrés y otros factores aumenta el umbral en el que se activa la respuesta inmune, provocando una reducción de la inmunidad frente a las infecciones y elevando la susceptibilidad a las infecciones por virus.
Este modelo fisiológico se enriquece, complementa y es inseparable de un modelo más psicológico, en el que se contempla cómo el sujeto valora la importancia, el daño o la amenaza de un determinado factor de estrés (el ruido), el poder o capacidad de control sobre él y establece las mejores estrategias de respuesta para afrontarlo.
Incluso cuando una persona consigue afrontar con éxito su respuesta frente a la exposición al ruido (adaptándose, vivenciándolo de forma menos negativa o generando respuestas como protegerse activamente, luchar contra sus causas, etc.), ésta puede conllevar unos efectos secundarios o costes de adaptación que producen efectos negativos en la salud o interfieren el bienestar del individuo.
Bajo esta visión psicológica, el ruido como factor de estrés ambiental puede intervenir en trastornos del sueño, del aprendizaje, la memoria, la motivación, la resolución de problemas, y en el incremento de la irritabilidad y las agresiones.
Cada año se pierden en Europa 587.000 años de vida ajustados por discapacidad debidos a las molestias que produce el ruido. Muchas de esas molestias, pueden estar ligadas al estrés que el ruido nos produce. Y es que adaptarse o afrontar el ruido como factor de estrés tiene un coste en salud.



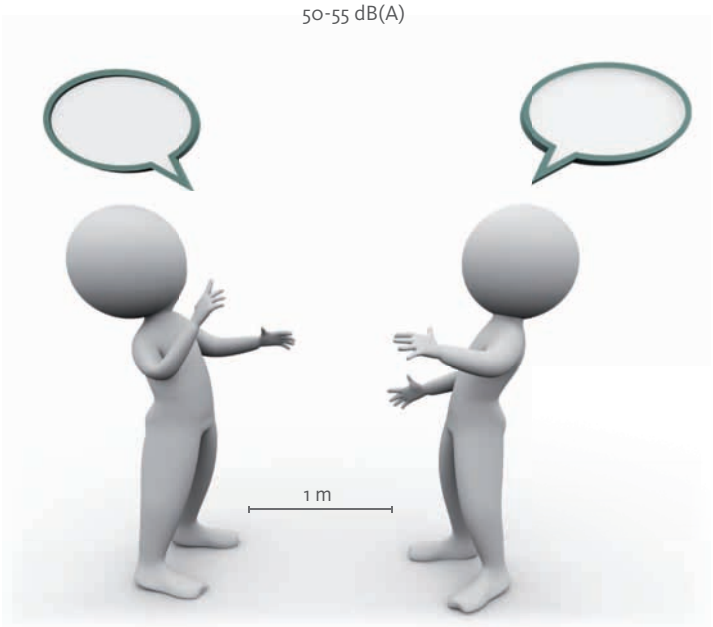


EL ESTRÉS CRÓNICO DEBIDO A LA EXPOSICIÓN AL RUIDO PUEDE DEPRIMIR LA INMUNIDAD FRENTE A LAS INFECCIONES Y AUMENTAR LA SUSCEPTIBILIDAD A LAS INFECCIONES POR VIRUS

EL RUIDO NO NOS DEJA ENTENDERNOS

El ruido nos impide comunicarnos bien. No oímos o no entendemos lo que nos dice el otro porque su voz queda enmascarada por el ruido. Tenemos que decir ¿qué?, ¿puedes repetirme? o nos obliga a subir el volumen de nuestra voz para hacernos entender.

CONVERSACIÓN MODERADA:
50-55 dB(A)



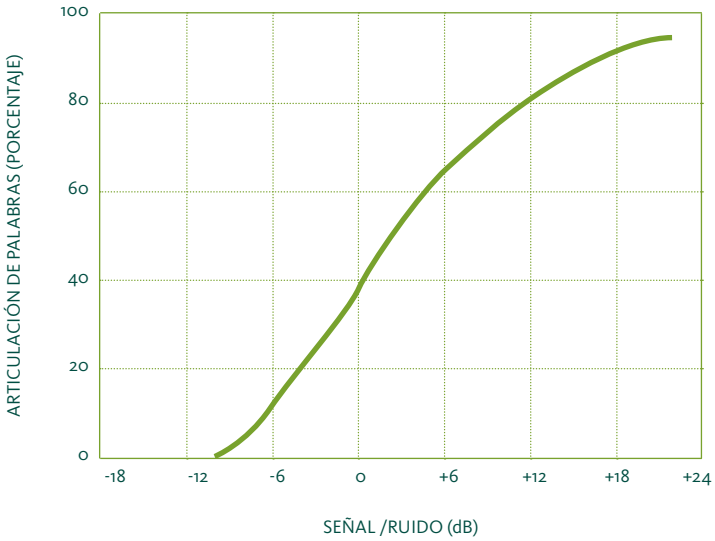
HABLANDO A GRITOS:
75-80 dB(A)



El ruido interfiere la comunicación oral entre las personas

La contaminación acústica interfiere con la capacidad para comprender una conversación normal.
El nivel de presión sonora que produce una conversación moderada, a una distancia de un metro del emisor, puede estar entre 50 y 55 dB(A). Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80 dB(A).
Por otro lado, para que un mensaje oral posea una inteligibilidad del 80% se requiere que supere en alrededor de 12 dB(A) al ruido de fondo.
Por lo tanto, un ruido de fondo con niveles superiores a 40 dB(A) provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 dB(A) de ruido, la conversación se torna bastante difícil.
La realización de cualquier tarea que implique información auditiva (seguir unas instrucciones verbales, ejecutar una acción tras una señal acústica, etc.) se ve perjudicada por el ruido, ya que perturba la escucha y la clara recepción de esa información.
El ruido puede interferir en el proceso educativo. Para lograr una buena comunicación en un aula entre profesorado y alumnado es básico que el ruido de fondo no supere los 55 dB(A). Sin embargo ese nivel puede verse superado ampliamente en centros educativos y aulas cercanos a fuentes de ruido de tráfico o aviones. Estudios realizados en escuelas situadas en la proximidad de aeropuertos demuestran problemas de rendimiento en el alumnado expuesto, como veremos en el siguiente capítulo.
Esa perturbación en la comunicación oral a causa del ruido ambiental es distinta a la que se produce cuando hay un desplazamiento permanente del umbral auditivo, es decir una sordera, pero puede llevar a ella si la exposición a ese ruido es suficientemente prolongada e intensa.

EFECTO DEL ENMASCARAMIENTO DE RUIDO



EFECTO DEL ENMASCARAMIENTO DE RUIDO. NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN QUE EL MENSAJE ORAL DEBE SUPERAR EL RUIDO AMBIENTAL PARA UN DETERMINADO PORCENTAJE DE INTELIGIBILIDAD

PARA QUE UN MENSAJE ORAL SE ENTIENDA EN UN 80% DEBE SUPERAR EN 12 dB(A) EL RUIDO DE FONDO EXISTENTE



ALGUNOS EFECTOS DEL RUIDO EN LA INTERFERENCIA DE LA COMUNICACIÓN ORAL

- Malentendidos
- Molestias
- Fatiga del emisor
- Irritabilidad
- Incertidumbre
- Falta de autoconfianza
- Reducción de la comprensión
- Problemas de concentración
- Reducción de la capacidad de trabajo
- Accidentes
- Interferencia en relaciones personales
- Dificultades profesorado-alumnado
- Problemas en cuerdas vocales (por elevación continua de la voz)
- Reducción del rendimiento
- Retraso en aprendizaje de la lectura
- Aumento en la excrección de noradrenalina (hormona de estrés).

EL RUIDO NOS HACE RENDIR MENOS Y PEOR, A NOSOTROS Y NUESTROS HIJOS

El ruido nos hace rendir peor en el trabajo y en la escuela, a adultos y niños. Además en los niños puede resultar una barrera al aprendizaje. Crear entornos sonoros saludables y silenciosos mejorará nuestro rendimiento y podremos aprender más y mejor.



El ruido disminuye el rendimiento de niños y mayores

Ya vimos en el capítulo anterior que la realización de cualquier tarea que implique información auditiva se ve perjudicada por el ruido en principio, pues dificulta la escucha y la entrada de información auditiva.
Los efectos no auditivos del ruido en la ejecución de tareas son más complejos. Ahora veremos los efectos específicos sobre el rendimiento. Algunos de ellos podrían estar relacionados con dicha interferencia en la comunicación y otros no.
Se han realizado numerosos estudios de campo y de laboratorio para intentar medir el efecto del ruido en el rendimiento cognitivo de adultos y niños.
En ocasiones los estudios de laboratorio han generado polémica sobre los resultados. Así, algunos estudios concluyen que el ruido no reduce de forma significativa el rendimiento o la capacidad para realizar tareas mentales o psicomotrices que no sean muy complicadas. También se han visto resultados curiosos, como que afecta menos a las personas extrovertidas o a las tareas realizadas por la mañana (ya que favorecería la activación, menor por las mañanas).
Pero, por otra parte, los estudios concluyen, y hay acuerdo, en que el ruido puede provocar déficits en el rendimiento cuando las tareas que se están realizando son complejas. Y las tareas de aprendizaje lo son. Además coincide con diversos estudios de campo.
Algunos autores señalan que la contaminación acústica deteriora el rendimiento de tareas en la escuela y el trabajo, aumenta los errores y accidentes, disminuye la motivación y afecta fuertemente a la atención lectora, la resolución de problemas y algunos aspectos de la memoria.
Por ejemplo, el ruido influye negativamente en el recuerdo del contenido subjetivo y en el recuerdo de detalles accidentales.
El ruido puede producir sensación de desamparo, alterar la elección de la estrategia de trabajo frente a una tarea y disminuir la atención a la misma. También puede afectar a las habilidades sociales, enmascarar la comunicación oral, como ya vimos, y distraer la atención de pistas sociales relevantes.

45.000 SON LOS AÑOS DE VIDA SALUDABLES PERDIDOS EN EUROPA CADA AÑO POR EL DETERIORO COGNITIVO EN NIÑOS PRODUCIDO POR RUIDO AMBIENTAL

LOS NIÑOS SON MÁS VULNERABLES QUE LOS ADULTOS A PADECER LOS EFECTOS DEL RUIDO

Los niños son los más afectados en su rendimiento y aprendizaje

Se han realizado numeroso estudios con niños expuestos al ruido, porque parece que son más vulnerables que los adultos a padecer sus efectos.
Puede tener mayores implicaciones en el desarrollo de su proceso evolutivo relacionado con el aprendizaje, la personalidad, la salud y la comunicación.
En hogares ruidosos disminuye el desarrollo cognitivo, del lenguaje y la comprensión lectora de los niños que viven en ellos, considerando que sus escuelas no sean más ruidosas que la media.
Otros estudios señalan que los niños sometidos a ruido crónico sufren interferencias en la percepción del habla y en la comprensión del discurso, tienen peor discriminación auditiva, realizan peor algunas tareas de lectura, disminuyen la memoria a largo plazo, son menos persistentes o están menos motivados para realizar tareas, se distraen más (quizá por una desconexión generalizada como estrategia de afrontar el ruido o un proceso de atención selectiva) y tienen mayores déficits de atención y memoria. El ruido puede también tener efectos negativos en la autoestima y la ansiedad.
En general diversos estudios indican la evidencia de que hay déficits cognitivos debidos al ruido. Además, parece demostrado que son peores las secuelas a medio plazo que los efectos inmediatos (quizás porque no se comprenden las explicaciones del profesor o se procese peor la información y se obtengan peores resultados en la evaluación).



EL PROYECTO RANCH

El proyecto RANCH (*Road traffic an Aircraft Noise and Cognitive and Health outcomes*) estudió la relación entre la exposición al ruido del tráfico y los aviones en Reino Unido, Holanda y España y los efectos cognitivos y de salud. Publicó sus resultados en *The Lancet* en 2005 y mostró que la exposición crónica al ruido de aviones está asociada con un deterioro significativo en la comprensión lectora y de la llamada "memoria de reconocimiento", así como con respuestas crecientes de molestias en los niños. No se encontraron efectos del ruido de tráfico sobre estos parámetros y otros analizados, aunque éste sí incrementaba la llamada "memoria episódica".

RUIDO, MOLESTIA, CALIDAD DE VIDA Y SALUD MENTAL

EL RUIDO NOS MOLESTA

El ruido nos molesta y afecta negativamente a nuestra calidad de vida y nuestro bienestar. También puede influir en nuestra salud mental.



El ruido produce molestias y daña nuestra calidad de vida

El ruido afecta a nuestra calidad de vida y nuestro bienestar. Como resume Clara Martinportugués, percibimos el ruido como un elemento que contamina, reduce la calidad ambiental, deteriora el entorno, deprecia nuestra vivienda, invade nuestra intimidad y nos hace más vulnerables a los problemas de salud.

El ruido nos molesta. Y el ruido como molestia debe ser tenido muy en cuenta, pues quizá es su primer efecto en el tiempo sobre la salud y el bienestar, sobre la calidad de vida de las personas antes de llegar a producir otros efectos que hemos ido desgranando en esta publicación y que resultan de la exposición de las personas a fuentes crónicas de ruido ambiental.

Un dato, los años de vida saludables perdidos (AVAD) en la Unión Europea y otros países de Europa accidental por molestias producidas por el ruido ascienden a 587.000 años.

Sabemos que el ruido tiene un componente psicológico y subjetivo inherente: las actitudes de las personas hacia la fuente de ruido, la disponibilidad de recursos para hacerle frente, la falta de capacidad de predicción y control sobre él, la sensibilidad personal frente al estímulo auditivo y otros factores pueden tener tanto peso en la percepción de las molestias ocasionadas por el ruido como los propios niveles o características del mismo.

Las personas tenemos cierta capacidad de adaptarnos al ruido y sus molestias (habituación) y esta adaptación nos permite incluso cierta acomodación a largo plazo para futuras exposiciones a otros ruidos. Sin embargo una exposición crónica a ruido ambiental puede afectar nuestro bienestar. Porque adaptarse o afrontar el ruido puede suponer un coste en salud.



El ruido es negativo para nuestra salud mental

Si resulta complicado metodológicamente poder aislar los efectos del ruido de otras variables en los estudios de salud, todavía puede resultarlo más en el caso de la salud psicológica.

Diversos autores han señalado que el ruido puede contribuir o causar una gran variedad de síntomas psicológicos y problemas de salud mental (ver recuadro de esta página).

Hay estudios de poblaciones que sugieren asociación entre el ruido e indicadores de salud mental, como la tasa de bienestar, el uso de drogas psicoactivas, el consumo de pastillas para dormir o los índices de admisión en hospitales psiquiátricos.

Otros estudios han hallado que los entornos ruidosos generan más tensión e incertidumbre y hacen que las personas hablen más deprisa. También que en entornos ruidosos se suelen producir más arrestos, los propietarios de las viviendas se preocupan menos por mantenerlas en buen estado y los niños faltan más a la escuela.

Ruidos superiores a 80 dB se asocian con un aumento de los comportamientos agresivos y una reducción de las conductas de ayuda a otras personas.

Estudios sobre el ruido en hospitales han concluido que interfiere con el sueño de los pacientes y puede retrasar la recuperación de estos.

Las personas más vulnerables a los efectos sobre la salud mental del ruido son los niños, los mayores y las personas con depresión subyacente, que puede carecer de los mecanismos psicológicos para hacerle frente.

El ruido puede generar estados de malestar psicológico (distrés psicológico), que hoy se están investigando ampliamente, con conductas de ansiedad, irritabilidad, tensión emocional, desánimo, agresividad, etc., que pueden acompañarse de otros síntomas como insomnio u otros más graves.

En conclusión, el ruido ambiental parece estar ligado a síntomas psicológicos, pero no a desórdenes psiquiátricos clínicos, aunque puede haber convergencia entre ambos para niveles de ruido muy elevados.

Muchos afectados por el ruido lo expresan claramente: “el ruido nos va a volver locos”.

EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA SALUD MENTAL QUE EL RUIDO PUEDE CAUSAR O CONTRIBUIR A ELLOS

- Ansiedad
- Estrés
- Nerviosismo e irritabilidad
- Náuseas
- Dolor de cabeza
- Inestabilidad emocional
- Tendencia a la discusión
- Impotencia sexual
- Cambios de humor
- Incremento en conflictos sociales
- Neurosis
- Histeria
- Psicosis

GOINES L, HAGLER L. *NOISE POLLUTION: A MODERN PLAGUE*. 2007

EL RUIDO NOS AFECTA DESDE EL VIENTRE MATERNO

El ruido también puede afectar al feto y al recién nacido, provocando pérdida auditiva e incluso retraso en el crecimiento si la madre se ha visto expuesta a ruido crónico durante el embarazo.

Antes de nacer también somos vulnerables al ruido

Sin entrar en la polémica de si escuchar a Mozart desde el útero materno hace más inteligentes a los niños (aunque un riguroso estudio alemán de 2007 desmiente que oír música del extraordinario compositor austriaco aumente la inteligencia, hágalo solo por placer), es cierto que el ruido también puede afectar negativamente a fetos y bebés recién nacidos.

La exposición a ruido excesivo durante el embarazo puede provocar la pérdida auditiva en las frecuencias más altas en los recién nacidos.

Así, hay documentadas pérdidas de audición en niños cuyas madres estuvieron expuestas durante la gestación a niveles sonoros de 65 a 95 dB(A) durante 8 horas diarias, multiplicándose por 3 el riesgo de tener un hijo con pérdidas de audición.

Esto implica que hubo daño coclear. También se han establecido algunas asociaciones con retraso en el crecimiento intrauterino y mayor índice de prematuros, así como ciertas alteraciones en el crecimiento y normal desarrollo de niños prematuros.

En cualquier caso, es poco probable una gran pérdida auditiva de audición en el feto por exposición materna al ruido (recordemos que es necesaria una exposición muy prolongada en el tiempo), pero es cierto que pequeñas pérdidas de audición tras el nacimiento, pueden tener un gran impacto y originar disfuciones sociales y emocionales en los niños en edad escolar.

Si es bueno para la madre protegerse del ruido ambiental, también lo es para el futuro bebé. Tomemos nota.

EL RUIDO EN LA GESTACIÓN PUEDE PROVOCAR PÉRDIDA AUDITIVA EN LAS FRECUENCIAS ALTAS EN EL RECIÉN NACIDO



- El sonido se transmite bien dentro del ambiente uterino.
- La cóclea completa su desarrollo normal en la semana 24 de gestación.
- En la semana 28 ya hay maduración de las rutas auditivas en el sistema nervioso central.
- El umbral de audición es de unos 40 dB a las 27-29 semanas y en la semana 42 se empieza a acercar al de un adulto (13 dB) teniendo lugar una maduración postnatal de las rutas de la audición.
- El feto y el recién nacido se ven expuestos al ruido durante el proceso de desarrollo y maduración del sentido del oído.

RUIDO Y SALUD. OSMAN, 2009.



LA LUCHA CONTRA EL RUIDO: PREVENCIÓN Y ACCIÓN CONTRA EL RUIDO AMBIENTAL Y MEJORA DE CALIDAD DE VIDA

"Los espacios de silencio se han convertido en un bien escaso, tanto en el campo como en la cuidad."

HERNÁN PRECHT, 2006.

EN BUSCA DE LA CALIDAD SONORA

La planificación territorial, el diseño y planeamiento urbano, las soluciones técnicas y tecnológicas, la legislación y normativa y la educación para el respeto, la convivencia y los ambientes sonoros agradables y de gran calidad sonora son algunos de los instrumentos de los que disponemos para luchar contra el ruido.

El ruido es un problema muy complejo de resolver

Las soluciones al problema de la contaminación acústica no son únicas, sencillas ni fáciles. Al revés, son múltiples, complejas y costosas.

Cualquier persona lo sabe. Y sobre todo los afectados por el ruido que a veces cargan en sus espaldas, además de con un largo rosario de molestias y efectos negativos sobre su salud, con largos procesos administrativos y legales. Las asociaciones de afectados por el ruido realizan, en este sentido, una labor esencial e inestimable que ha conseguido logros importantes incluso a nivel jurídico y que beneficia no solo a ellos sino a toda la sociedad.

No es el objetivo de esta publicación, divulgativa y centrada en los efectos del ruido ambiental sobre la salud, realizar un catálogo exhaustivo de soluciones.

Hemos preferido incluir muchas de ellas a manera de gran guía visual a doble página (páginas 68 y 69) y en tablas de recomendaciones (páginas 77 a 79) que dan pistas y plantean el tema desde la responsabilidad personal y social y la visión colectiva, aportando sugerencias y sabiendo que a muchos les sabrá a poco.

Contra el ruido hay que luchar de muchas maneras. La batalla no siempre está ganada, pero no hay que cejar en el empeño.

La planificación urbana es primordial para reducir nuestra principal fuente de ruido

Nuestro modo de vida, particularmente en España, es ruidoso. El tráfico, la principal fuente de ruido (aunque no siempre percibida como la más molesta), es omnipresente. Y es nuestro modelo de ciudad y uso del vehículo privado el que lo sustenta.

Por eso una de las herramientas fundamentales de lucha contra el ruido es una planificación territorial y un diseño urbano que promueva ciudades compactas, complejas y completas donde se reduzca la necesidad de desplazamientos y se genere un menor uso del coche.

Otra, estrechamente relacionada con la anterior, es la aplicación de políticas y planes de movilidad sostenible que primen modos de transporte menos contaminantes y ruidosos: a pie, en bicicleta o en transporte público colectivo de bajo nivel de emisión sonora.

La planificación y ordenación territorial es esencial en la minimización de los efectos del ruido en grandes vías de comunicación como ejes viarios (autopistas, autovías, vías de circunvalación, carreteras con alta densidad de tráfico), ejes ferroviarios y aeropuertos, además de otras medidas correctoras.



Soluciones técnicas y tecnológicas para emitir menor ruido y protegerse de él

Hay muchas soluciones técnicas y tecnológicas que pueden reducir el ruido emitido: motores silenciosos (coches eléctricos e híbridos), pavimentos absorbentes, insonorización y aislamiento acústico adecuado de locales productores de ruido, instalación correcta de equipos y maquinaria, aislada y suspendida con soportes antivibratorios sin contacto con paredes, suelos, pilares, forjados, persianas de locales y garajes silenciosas y bien engrasadas, etc.
Es posible también protegernos del ruido mediante barreras acústicas, cuando no sea posible otra solución, aislamiento de paredes, techos y suelos con materiales adecuados, ventanas aislantes de doble cristal con cámara de aire, burletes estancos, dobles ventanas, etc. También mediante adecuados diseños urbanos (ver página 75) que reducen la exposición al ruido mediante diversas propuestas arquitectónicas.
Siempre son preferibles las soluciones que reducen el ruido del emisor que protegerse de él a posteriori. Es más eficaz y casi siempre más barato. Además, centrarse exclusivamente en ello puede hacer que la calle continúe siendo un entorno ruidoso hostil y que nuestras viviendas se conviertan en búnkers sonoros que dejen de estar abiertos al exterior, cuando nuestra esencia mediterránea ha hecho que las casas en que vivíamos fueran permeables al entorno (balcones, patios...) y se enriquecieran con él.



Instrumentos legales: la Ley del Ruido y otras, no siempre al gusto de todos

Otros instrumentos de lucha contra el ruido son los administrativos, legales y de gestión, con los consiguientes herramientas para velar por su cumplimiento.
La Ley del Ruido es el instrumento normativo de ámbito nacional que tenemos en España para prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica y evitar daños a la salud humana, a los bienes y al medio ambiente.
Contaminación acústica es la presencia en el ambiente de ruidos y vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza.
Incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Varios reales decretos la van desarrollando.
La Ley del Ruido excluye específicamente las actividades domésticas, los comportamientos vecinales, las actividades militares y el ruido laboral, que quedan en manos de otras normativas o ámbitos.
Diversas comunidades autónomas han desarrollado sus propias leyes autonómicas contra la contaminación acústica.
Los ayuntamientos son las administraciones competentes más cercanas en materia de ruidos ambientales a través de sus ordenanzas municipales contra el ruido, que regulan límites y otros aspectos sobre contaminación acústica y establecen los mecanismos para que se cumplan.
Todos estos instrumentos normativos y legales incluyen los correspondientes instrumentos de inspección y sancionadores, que resultan esenciales para su cumplimiento.
En los siguientes tres capítulos desgranaremos algunos de sus principales contenidos, herramientas interesantes en la planificación de la lucha contra el ruido.
La Ley del Ruido fue recibida con críticas por muchos afectados por el ruido; otras veces las quejas vienen de la falta de medios y determinación en la aplicación de leyes, normas y sanciones o por la insuficiencia de su alcance, que deja fuera algunos ámbitos responsables de un gran número de quejas por ruido en nuestro entorno.

EL RESPETO POR EL OTRO, EL VALOR DE LA CONVIVENCIA Y LA IMPORTANCIA PARA NUESTRO BIENESTAR DE LOS AMBIENTES SONOROS AGRADABLES SON TEMAS QUE LA EDUCACIÓN (AMBIENTAL) DEBE ABORDAR.

LEGISLACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y RUIDO AMBIENTAL

Legislación europea:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión de ruido ambiental (la "Directiva sobre Ruido Ambiental").

Legislación nacional:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Legislación autonómica:

- Algunas comunidades autónomas han desarrollado leyes propias. Ponemos una de ejemplo:
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Legislación municipal:

- Los ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales. Ponemos una de ejemplo:
- Ordenanza para la protección contra ruidos y vibraciones en el término municipal de Zaragoza, 31/10/2001.

Instrumentos sociales y herramientas ciudadanas: educación, sensibilización, respeto, convivencia

No hay problema complejo del que no se acabe diciendo que la solución es la educación. Con frecuencia se hace cuando no se ha conseguido solucionar el problema por otras vías.

La educación, la sensibilización, la comunicación y la participación ambiental pueden ser herramientas poderosas pero solo combinadas con el resto de medidas de gestión, normativas, legislativas, tecnológicas. Solas de nada valen... acompañadas valen de mucho.

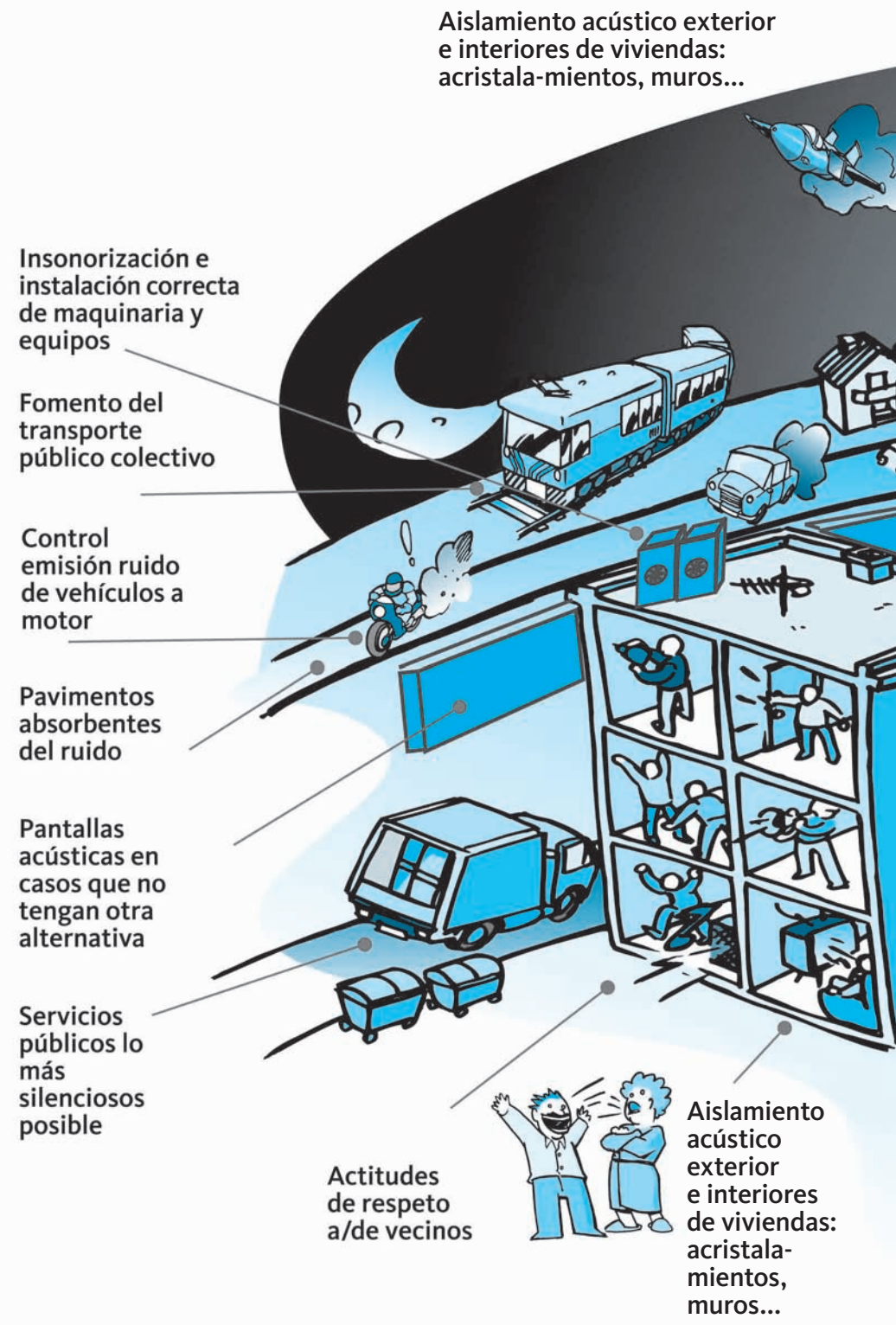
La educación y sensibilización en torno al ruido y la calidad sonora está menos arraigada y difundida (aunque hace mucho tiempo que se trabaja en ellas) que algunos otros temas ambientales como la contaminación atmosférica, el agua, los residuos, el cambio climático, la biodiversidad, la movilidad o la sostenibilidad en general.

Los modelos de ocio que conllevan grandes aglomeraciones en espacios públicos (botellón, conciertos, espectáculos deportivos y culturales en espacios abiertos, exteriores y calles de zonas de bares y pubs o discotecas) son los responsables de gran número de quejas y molestias por ruido (de voces, gritos, vasos, vehículos y música a todo volumen) en nuestro entorno.

Una educación en valores, actitudes y comportamientos en el hogar, en la escuela, y en la educación informal (familia, amigos y grupo social, medios de comunicación y redes sociales) con el respeto por el otro, el valor de la convivencia y la importancia para nuestro bienestar de los ambientes sonoros agradables como horizonte es un reto que afrontar. Las iniciativas de mediación entre implicados es otra herramienta que habrá que potenciar y en la que profundizar.

También la creación de contextos sociales que valoren esos entornos sonoros agradables y saludables es la clave para empezar a actuar desde este enfoque (ver página 76).

Propuestas, recomendaciones y soluciones a la contaminación acústica ambiental y comunitaria. Pequeña guía visual



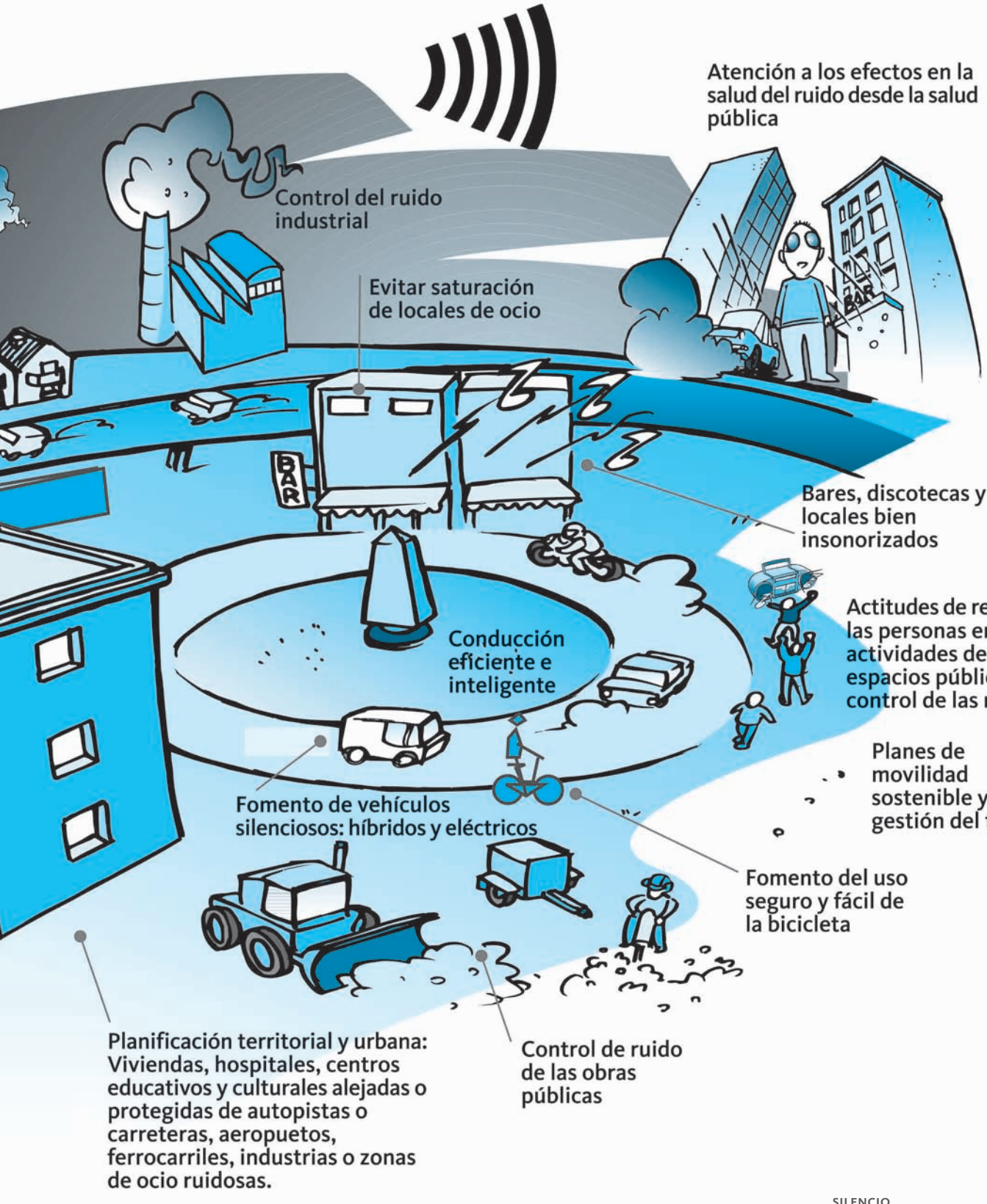


Desarrollo y cumplimiento de la legislación, la normativa y las políticas y planes sobre prevención y corrección de la contaminación acústica



Información y participación pública en la lucha contra el ruido.

FUENTE: ADAPTADO DE: COLECTIVO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL S.L. CEAM. UNIDAD DIDÁCTICA "LA CONTAMINACIÓN: VIVIR SIN CONTAMINAR". DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, GOBIERNO DE ARAGÓN, ZARAGOZA: 2001.





Mayor conocimiento por los profesionales sociosanitarios de los efectos del ruido en la salud



Desarrollo de una nueva cultura del bienestar sonoro y el aprecio por ambientes sonoros positivos.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA Y ÁREAS ACÚSTICAS

DIFERENTES LUGARES, DIFERENTES SONIDOS

Establecer áreas acústicas según sus usos, con unos objetivos de calidad acústica, es un paso primordial para actuar contra el ruido siguiendo unas directrices orientadoras dadas por los valores límite de ruido que no se deben sobrepasar.

Objetivos de calidad acústica: ¿dar una oportunidad al silencio?

¿Cuánto ruido y vibraciones estamos dispuestos a tolerar? ¿Qué nivel de ruido no debemos rebasar para proteger nuestra salud y el medio ambiente, aunque lo toleremos? Mejor todavía, ¿qué ambiente sonoro nos produce bienestar y puede mejorar nuestra salud?
En función de ciertos factores, como los valores límites de emisión de ruido (lo que genera un emisor), los valores límites de inmisión (la contaminación acústica existente en un lugar durante un tiempo determinado), del grado de exposición de la población, de la sensibilidad de la fauna y los hábitat, del patrimonio histórico expuesto y de la viabilidad técnica y económica se establecen unos objetivos de calidad acústica.
Estos son aplicables al espacio interior habitable de las viviendas y a usos residenciales, hospitalarios, educativos y culturales.

Áreas acústicas. Diferentes lugares, diferentes sonidos

No aceptamos (o no nos gusta) estar sometidos al mismo ruido en un tranquilo parque, un espacio natural, una calle con tráfico, un cinturón de circunvalación de la ciudad o el interior de nuestro hogar.
El tipo de ambientes sonoros que esperamos de diferentes lugares es distinto. Cada lugar tiene sus sonidos y sus ruidos y muchos deben mejorar.
En función de los objetivos de calidad acústica se definen áreas acústicas que son zonas del territorio que comparten idénticos objetivos de calidad acústica.
Las áreas acústicas y los objetivos que las conforman se clasifican según el uso predominante del suelo, que puede ser al menos de los tipos señalados en la tabla de la página opuesta. Hay 2 casos peculiares en que no se establecen objetivos de calidad acústica y se excluyen del ámbito de áreas acústicas en que se divida el territorio.

1] Las reservas de sonidos de origen natural, zonas en las que la contaminación acústica producida por la actividad humana no debe perturbar dichos sonidos y en las que se pueden establecer planes de conservación de las condiciones acústicas o adoptarse medidas dirigidas a posibilitar la percepción de aquellos sonidos.
2] Las zonas de servidumbre acústica. Son sectores del territorio en el entorno de infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, portuario u otros equipamientos en que las inmisiones (el ruido existente en un punto fruto de las diversas fuentes que lo producen) podrán superar los objetivos de calidad acústica de las áreas acústicas en que se encuentren. Una excepción que no debe proliferar.

TIPOS DE ÁREAS ACÚSTICAS SEGÚN EL USO DEL SUELO Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA.

REAL DECRETO 1367/2007

	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA (SECTORES DEL TERRITORIO CON PREDOMINIO DE SUELO DE LOS SIGUIENTES USOS)	ÍNDICES DE RUIDO (dB)		
		Ld	Le	Ln
E	Uso sanitario, docente y cultural (que requiera una especial protección contra la contaminación acústica)	60	60	50
A	Uso residencial	65	65	55
D	Uso terciario distinto del contemplado en c	70	70	65
C	Uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B	Uso industrial	75	75	65
F	Infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos	-	-	-

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES AL ESPACIO INTERIOR HABITABLE DE EDIFICACIONES DESTINADAS A VIVIENDA, USOS RESIDENCIALES, HOSPITALARIOS, EDUCATIVOS O CULTURALES.

REAL DECRETO 1367/2007

USO DEL EDIFICIO	TIPO DE RECINTO	ÍNDICES DE RUIDO (dB)		
		Ld	Le	Ln
VIVIENDA O USO RESIDENCIAL	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
HOSPITALARIO	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
EDUCATIVO O CULTURAL	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35



EL NIVEL DE RUIDO EN UN DORMITORIO POR LA NOCHE NO DEBE REBASAR LOS 30 DECIBELIOS

NIVEL EQUIVALENTE DE RUIDO. ALGUNOS ÍNDICES INTERESANTES

Recordamos que no es lo mismo estar expuesto a una determinada intensidad, energía o presión sonora durante una hora que durante 12. Para valorar esa exposición al ruido se utiliza el Valor Continuo Equivalente (Lq), que es un índice o valor medio que pondera la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Ya vimos algunos Lq de la OMS. Los recordamos y vemos otros utilizados como objetivos de calidad en el marco de la Ley del Ruido.

ÍNDICES DE RUIDO, DE LA GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD "NIGHT NOISE GUIDELINES 2009"

Utilizados basándose en su correlación con los posibles efectos en salud.

Lnoche,exterior
los efectos a largo plazo tales como los cardiovasculares, se correlacionan mejor con indicadores que resuman la situación acústica de un período largo de tiempo (media del nivel de ruido nocturno en la fachada)

La, max
los efectos instantáneos se correlacionan mejor con el nivel máximo por evento ruidoso, como el paso de un camión, avión o tren.

ÍNDICES DE RUIDO DEL REAL DECRETO 1513/2005

Lden ruido día-tarde-noche

Ld
nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A* determinado a lo largo de todos los períodos día de un año (12 horas).

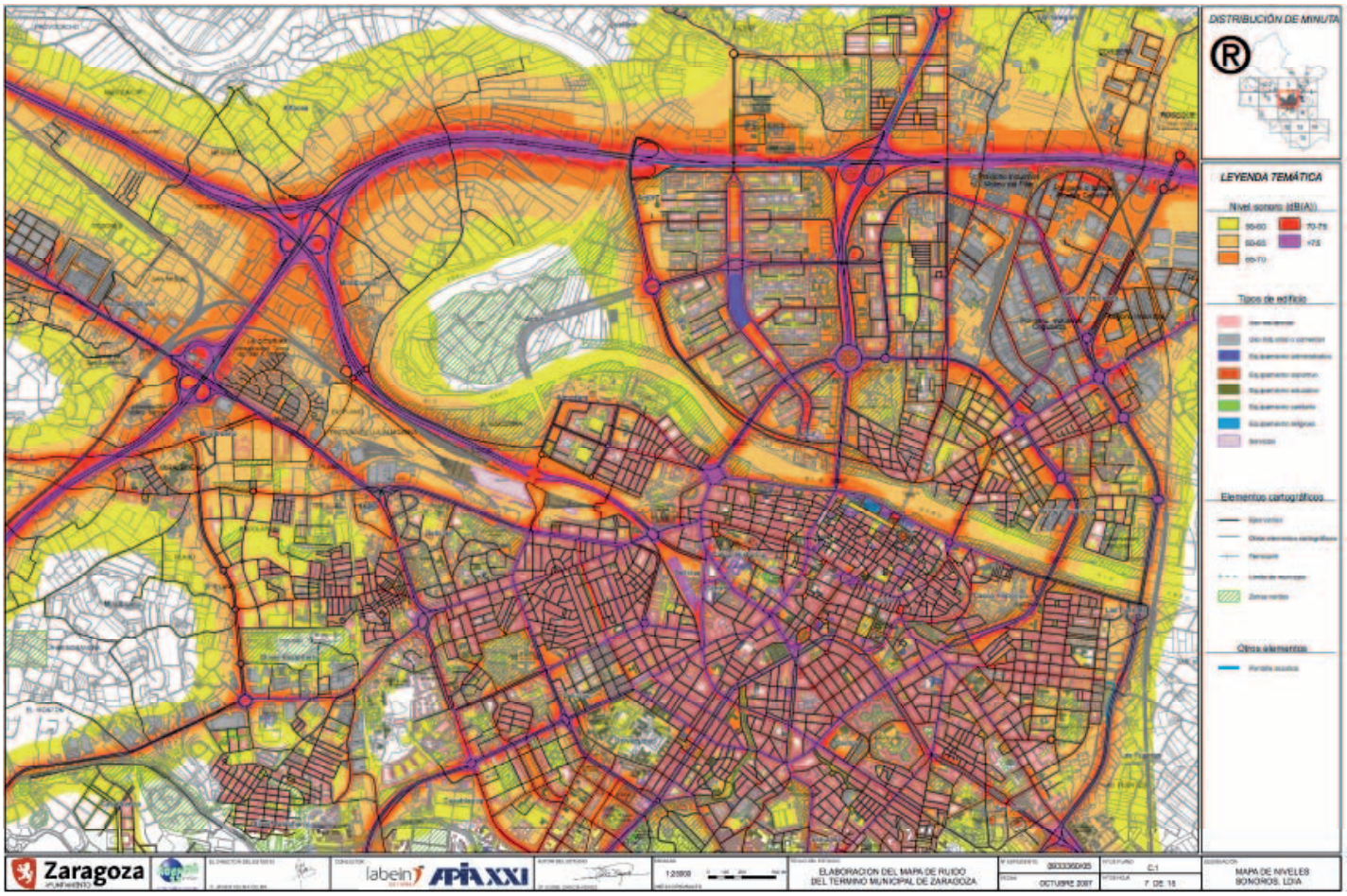
Le
nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A* determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año (4 horas).

Ln
nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A*, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año (8 horas).

* Según definición en la norma ISO 1996-2: 1987

VER EL RUIDO

Los mapas de ruido son una representación gráfica que nos permite "ver el ruido", conocer la exposición a él en un determinado punto con el objetivo de mejorar la calidad acústica de un área.



MAPA DE RUIDO DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA.
FUENTE: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. ELABORADO POR LABEIN - APIA XXI. DIRECCIÓN TÉCNICA DEL ESTUDIO: JAVIER CELMA CELMA.

Y si fuésemos capaces de ver el ruido?

Eso es lo que consiguen los mapas de ruido, obtener una "fotografía" de los niveles de ruido y presentarnos de forma visual gran cantidad de información que sirva para la toma de decisiones
La representación gráfica de los objetivos de calidad sonora sobre el territorio de cada área da lugar a una cartografía de calidad acústica que facilita la aplicación de los valores límite de los índices de emisión o inmisión acústica.
La cartografía sonora se completa con los mapas de ruido, que nos muestran la contaminación acústica en distintos puntos del territorio aplicando criterios de medición que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar. Dan, por tanto, información real y presente.
Su fin es realizar una evaluación global de la exposición actual a la contaminación acústica de una determinada zona.
Cruzar la información de la cartografía de objetivos de calidad acústica y los mapas de ruido nos da herramientas para planificar las medidas de prevención y corrección tales como: realizar predicciones y adoptar planes de acción de contaminación acústica y medidas correctoras.
Los mapas acústicos contienen información sobre índices acústicos existentes o previstos en cada área acústica, valores límite y objetivos de calidad para dichas áreas, superación o no de esos valores y objetivos y número estimado de personas, viviendas, colegios, hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica. Estos mapas deben revisarse cada 5 años desde su fecha de aprobación.

EN LOS MAPAS DE RUIDO SE REFLEJAN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN CADA PUNTO Y LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DE EDIFICIOS, VIVIENDAS Y PERSONAS



FECHAS DE LEY (LEY 37/2003 DEL RUIDO)

Las administraciones competentes deben aprobar mapas de ruido, previa información pública mínima de un mes, correspondientes a grandes ejes viarios, ferroviarios, grandes aeropuertos y aglomeraciones (municipios con población mayor a 100.000 habitantes y determinada densidad de población).

30/06/2007. Debían estar aprobados mapas de ruido de:

- Grande ejes viarios > 6 millones de vehículos al año.
- Grandes ejes ferroviarios > 60.000 trenes año
- Grandes aeropuertos
- Aglomeraciones > 250.000 habitantes

30/06/2011. Aprobados mapas de ruido de:

- Restantes grandes ejes viarios, ferroviarios y aglomeraciones.

En la web del Ministerio de Fomento www.cedex.es/egra/Pentrada-mapas.htm puede encontrarse información sobre los mapas estratégicos de ruido, herramientas para su realización y estado de los mismos. Esta es la terminología que utiliza la La Directiva 2002/49/CE.

FORMAS DE ELABORAR UN MAPA DE RUIDOS

Existen dos formas básicas:

POR MUESTREO

Es la técnica que se ha venido utilizando a la hora de estudiar la contaminación por ruidos de grandes áreas o núcleos urbanos. Se basa en una campaña de mediciones directas del ruido con sonómetro de no menos de un año de duración en retículas mediante un procedimiento de muestreo.

POR SIMULACIÓN

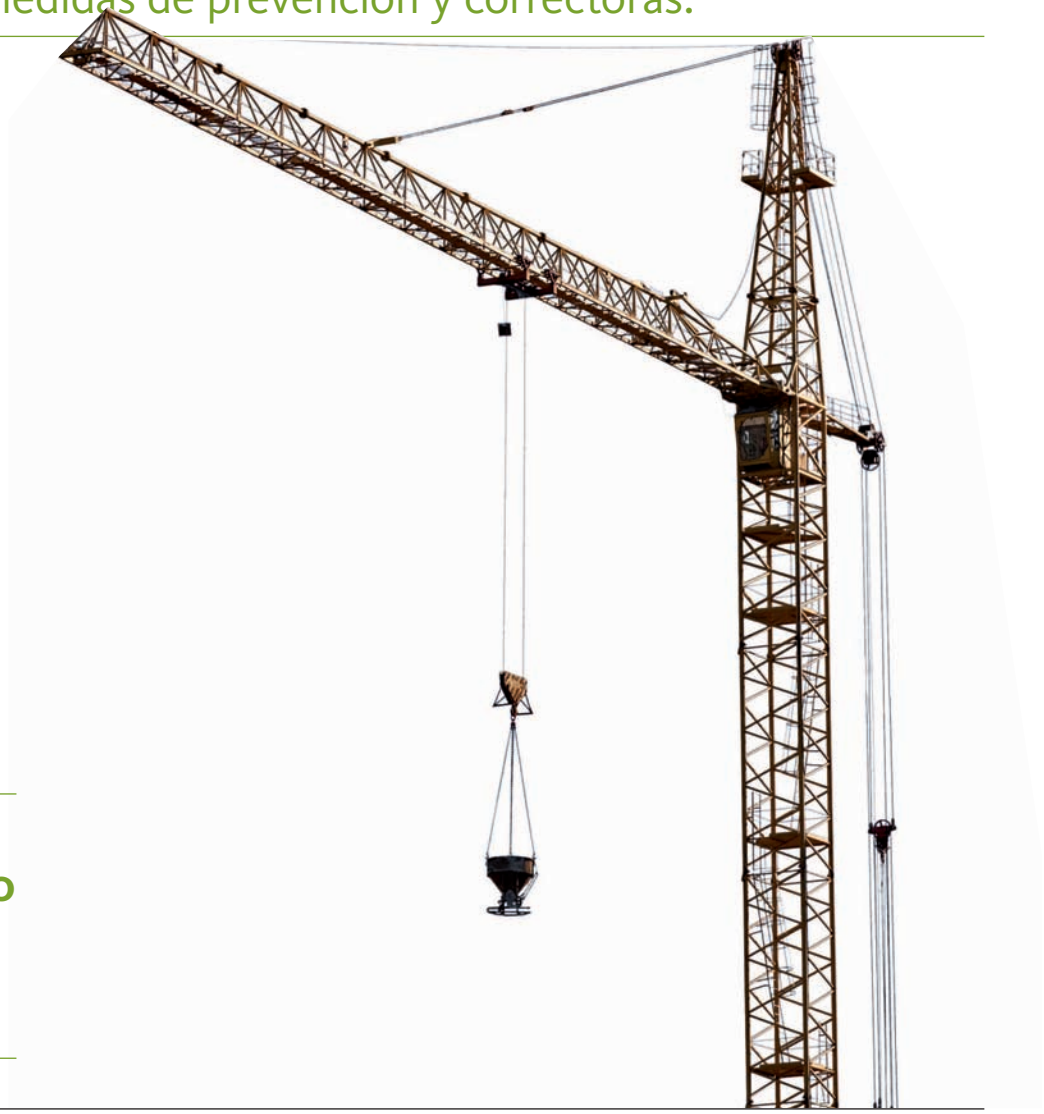
Actualmente, se utilizan técnicas de simulación basadas en el cálculo, que acortan la duración del proceso de obtención de datos y abaratan su coste, además de introducir como ventaja la posibilidad de valorar qué parte del sonido procede de la fuente y qué parte procede de las diferentes reflexiones acústicas del entorno. Podemos llegar a predecir los niveles de ruido que se dan en cualquier escenario acústico presente o futuro, diferenciar las fuentes de ruido y conocer en qué medida cada una de ellas contribuye al nivel sonoro en cada zona de un núcleo urbano. De esta forma es posible comparar la relevancia de cada fuente en la contaminación acústica de la ciudad e identificar las variables sobre las que se puede actuar para reducir el impacto de cada una de ellas.

Fuente: Wikipedia

PLANES DE ACCIÓN: PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

LUCHANDO CONTRA EL RUIDO

Los planes de acción contra el ruido son la herramienta de planificación que aborda de forma integrada el problema de contaminación acústica en un área través de medidas de prevención y correctoras.



PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y PLANEAMIENTO URBANO SON ESENCIALES EN LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Como con tu salud, frente al ruido lo mejor es prevenir

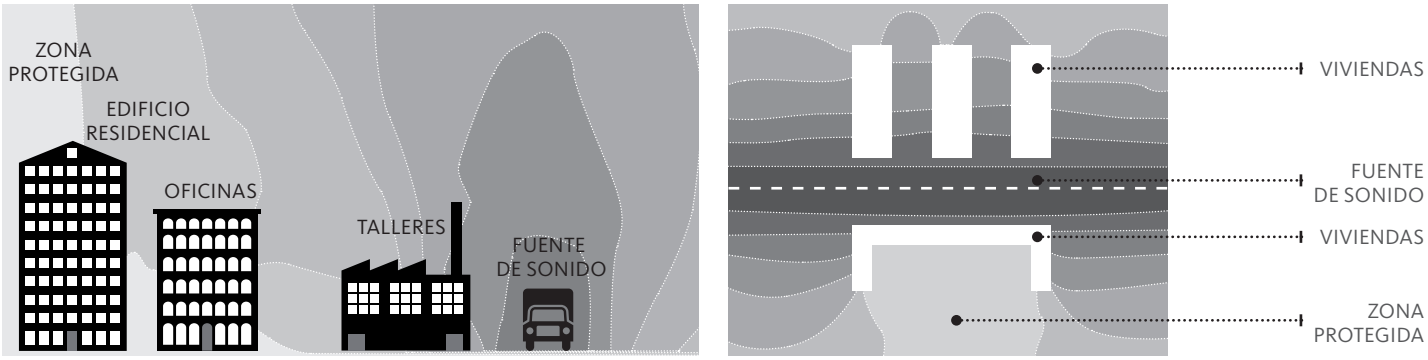
En la prevención de la contaminación acústica resulta fundamental la planificación territorial y el planeamiento urbanístico de acuerdo a los objetivos de calidad acústica. Ejemplos son diseños urbanos que reduzcan las necesidades de movilidad motorizada, o distribuciones de usos que alejen las fuentes de ruido de viviendas, escuelas, hospitales, etc.
La administración a través de sus mecanismos y procedimientos puede controlar a los emisores acústicos. Para ello tiene herramientas y normativas ambientales ya existentes como la Autorización Ambiental Integrada, la Evaluación de Impacto Ambiental, las licencias municipales, las ordenanzas municipales, el Código Técnico de la Edificación...
Y deben velar para que se se adopten las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, las mejores técnicas disponibles para ello, la no superación de valores límite y no ampliación, construcción, etc. de ningún emisor acústico que no cumpla la ley.
La prohibición y control de concesión de nuevas licencias de construcción de viviendas, hospitales, escuelas o centros culturales en lugares donde el ruido incumple los objetivos de calidad acústica es otro instrumento preventivo de control.
Los propios emisores pueden poner en marcha medidas de autocontrol de las emisiones acústicas y comunicarlas.
La creación de reservas de sonidos de origen natural, zonas en que la contaminación acústica no pueda perturbar dichos sonidos y se establezcan planes de conservación, es una herramienta interesante y novedosa.

Acciones correctoras contra el ruido, cuando la prevención llega tarde

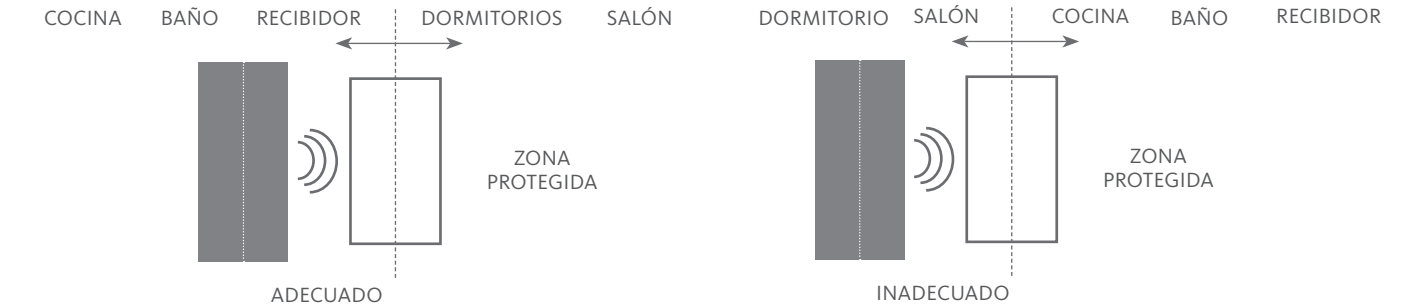
Las acciones correctoras deben ponerse en marcha en las zonas "difíciles" como las zonas de protección acústica especial, que son áreas en que se incumplen los objetivos de calidad acústica, aun cumpliendo los emisores los valores límite de emisión. Deben declararse como tales y poner en marcha planes zonales de mejora acústica progresiva, con medidas correctoras como restricciones horarias o por tipo de actividad a obras, limitaciones de circulación de vehículos según velocidad y horarios en ciertas vías, no posibilidad de ampliación o inicio de nuevas fuentes de ruido que aumenten todavía más los valores existentes, etc.
Si esas medidas fracasan, la zona se convierte en zona de situación acústica especial, en la que se admite la imposibilidad de alcanzar los objetivos a corto plazo, pero se siguen poniendo medidas y estableciendo restricciones para ciertos usos y actividades con el objetivo de, en el futuro, poder mejorar la situación.
Otra figura interesante de planificación es la de las zonas tranquilas, que son de dos tipos: en aglomeraciones (lugares donde no se supera cierto índice acústico) y en campo abierto (espacios no perturbados por ruido de tráfico, industria o actividades deportivas y recreativas). Islas de bienestar sonoro, espacios acústicos positivos para descanso y disfrute de los ciudadanos.

Planes de acción contra el ruido, prevención y corrección combinada

Todas estas acciones preventivas y correctoras deben quedar plasmadas en los planes de acción en materia de contaminación acústica.
Estos planes corresponden a los ámbitos territoriales marcados en los mapas de ruido y afrontan globalmente las cuestiones de contaminación acústica, fijando acciones prioritarias para el caso en que no se cumplan los objetivos de calidad acústica y, por ejemplo, aumenten los niveles de emisión o inmisión de ruido.
También pretender prevenir el aumento de la contaminación acústica en zonas donde sea de bajo nivel y proteger las denominadas zonas tranquilas contra el incremento de la contaminación acústica.
Los planes de acción deben elaborarse y aprobarse previa información pública durante un periodo mayor de un mes. Una vez aprobado deben revisarse y modificarse periódicamente.



EJEMPLOS DE PLANIFICACIÓN URBANA Y DISEÑO URBANO PARA REDUCIR EL IMPACTO DEL RUIDO. LAS ACTIVIDADES RUIDOSAS DEBEN ESTAR ALEJADAS DE LAS ZONAS RESIDENCIALES. LOS EDIFICIOS SE PUEDEN DISEÑAR PARA QUE LA MAYOR PARTE DE LAS VIVIENDAS QUEDE PROTEGIDAS DEL RUIDO.
FUENTE: LA CIUDAD SONORA. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, 1998.



PLANIFICACIÓN CONTRA EL RUIDO A ESCALA "MICRO". AL DISTRIBUIR LAS DISTINTAS HABITACIONES DE LA CASA PODEMOS COLOCAR LOS DORMITORIOS EN LA ZONA MENOS RUIDOSA. FUENTE: LA CIUDAD SONORA. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, 1998.

CREANDO ENTORNOS SONOROS PROMOTORES DE SALUD

¿Seremos capaces de crear entornos sonoros promotores de salud? El cuidado, conservación y potenciación de espacios sonoros positivos sin ruidos, pero no sin sonidos, es unos de los retos que se plantean.

El ruido nos molesta y deteriora nuestra salud. Desde el punto de vista de la salud pública es un factor ambiental dentro de los determinantes ambientales de la salud. La lucha contra el ruido y por la calidad sonora es difícil, requiere la colaboración de toda la sociedad y la utilización de múltiples instrumentos, herramientas, estrategias y recursos que hemos apuntado brevemente en las páginas anteriores.

El reto que lanzamos desde la promoción de la salud es no solo luchar contra el ruido, por supuesto y en primer lugar, sino además ser capaces de crear entornos sonoros promotores de salud. ¿Es esto posible?

Hace 13 años ya se recogían en la publicación "La ciudad sonora" algunos conceptos que queremos retormar aquí y son de gran actualidad y enormemente inspiradores todavía hoy.

El ambiente sonoro es algo más que ruido. La calidad sonora no es simplemente la ausencia de ruido, el silencio. En nuestro entorno hay sonidos y espacios sonoros con identidad propia, agradables, que los ciudadanos podemos considerar un patrimonio importante a conservar, un bien y una riqueza. Piense por un momento en esa agradable plaza, en ese parque o en esa zona verde que le resulta tan grata en algunos momentos, en la que ha jugado con sus hijos o se ha encontrado con sus vecinos.

El objetivo debe ser preservar y promocionar en ciudades, pueblos, zonas rurales y áreas naturales espacios sonoros de calidad positiva por el silencio que proporcionan o por el mapa sonoro que en ellos pervive.

Islas sonoras que proporcionen bienestar por su propia calidad sonora, distinta y diferenciada en cada caso, o por el descanso e interrupción del caos sonoro que son capaces de proporcionar. Nodos y nudos de una red de bienestar sonoro que permite descansar de sonidos molestos, nocivos o no deseados.

Esto implica una tarea: hay que cuidar, conservar y potenciar los espacios sonoros positivos que existen e ir creando otros nuevos en la planificación urbana, a la par que acallando los molestos ruidos que todavía pervivan entre ellos. Este es el deseo y el reto.



RECETA PARA UNA DIETA SILENCIOSA
PARA PROTEGERNOS Y PROTEGER
A LOS DEMÁS DE NUESTRO RUIDO

1. Prestar atención a los ruidos que hacemos y respetar el derecho de los vecinos al silencio y a la tranquilidad.
2. Utilizar el equipo de música, radio, TV, a un volumen adecuado y en horarios que no resulten molestos para los vecinos.
3. Limitar el volumen de nuestro reproductor personal de música y el tiempo diario de uso para protegernos de la pérdida de audición.
4. Evitar los lugares de ocio ruidosos: conciertos amplificados a gran volumen, acontecimientos deportivos, o culturales multitudinarios generadores de ruido, etc.
5. Proteger adecuadamente nuestra audición si tenemos que ir necesariamente a algún lugar público con alto nivel sonoro.
6. Solicitar que bajen el volumen de la música cuando la consideremos elevada en lugares públicos: bares, restaurantes, cines, gimnasios, transportes...
7. Desplazarnos siempre que podamos a pie, en bicicleta o en transporte público colectivo: generan menos ruido global.
8. No utilizar el claxon de su coche salvo en caso de inminente peligro.
9. Practicar la conducción eficiente e inteligente y mantener adecuadamente el coche.
10. Conocer la normativa sobre el ruido en nuestra ciudad y Comunidad. Enterarnos de nuestros derechos en relación al ruido y ejercerlos en distintas instancias.
11. No elevar la voz al comunicarnos.
12. No practicar conductas ruidosas ni ruidos innecesario en casa, especialmente en horarios nocturnos:

– Evitar andar con tacones o zapatos de suela dura en casa.

– Comprar electrodomésticos silenciosos: leer sus etiquetas energéticas y elegir los de menor nivel de ruido.

– No hacer bricolaje en horas nocturnas, de siesta, mañanas de días festivos...

– Poner tapas de fieltro en las patas de los muebles.

– No dar portazos ni golpes en suelo y paredes.

– Bajar y subir las escaleras o en el ascensor sin elevar la voz.

– Evitar el uso de electrodomésticos ruidosos (lavadoras, lavavajillas y sobre todo aspiradora) en horarios sensibles o de descanso.

– Practicar instrumentos musicales en habitaciones con aislamiento acústico y a horas adecuadas.

– Una sugerencia que puedes probar: apagar el televisor durante las comidas y, en su lugar, mantener una conversación tranquila.

13. Si tenemos perro, enseñarle a no ladrar en la vivienda.
14. No perturbar el descanso de otros vecinos cuando salgamos a divertirnos, comportándonos de manera cívica y evitando producir ruidos innesarios. Si vamos a hacer una fiesta, comunicarlo a los vecinos (o invitarles).

Fuente: Adaptado y ampliado de 1] Departamento de Acústica Ambiental, Instituto de Acústica, Madrid 2] *Centre d´information et Documentation sur le bruit* (www.cidB.org) 3] El ruido ¿solo una molestia? Gobierno de Aragón. ECODES.

RECOMENDACIONES GENERALES CONTRA EL RUIDO AMBIENTAL (CONTAMINACIÓN ACÚSTICA) Y POR EL BIENESTAR SONORO

Para la ciudadanía

1. Usar de forma cauta los reproductores personales de música, sin llegar nunca al volumen máximo y procurar que la música no pueda ser escuchada por otras personas desde nuestros auriculares.
2. Evitar las actividades de ocio con niveles de ruido excesivos (conciertos, discotecas, etc.) y en cualquier caso, no situarse cerca de altavoces y equipos similares.
3. Acostumbrarse a limitar el volumen de radios y televisores a un nivel razonable, ya que se suelen usar a un volumen alto por costumbre y no por necesidad.
4. Respetar las horas de descanso de los demás, evitando actividades ruidosas.
5. Conducir de forma eficiente e inteligente, sin acelerones ni frenazos bruscos.
6. Impedir que los niños usen juguetes ruidosos, se sitúen cerca de televisores o altavoces y favorecer que su entorno sea tranquilo.

Para el ámbito municipal

1. Realizar una adecuada planificación urbana y diseño de la ciudad que proteja del ruido de tráfico las zonas más sensibles: residenciales, espacios públicos, escolares, hospitales, zonas verdes...
2. Incrementar los controles acústicos a vehículos a motor (coches, motocicletas, autobuses, camiones...)
3. Poner en marcha planes de movilidad sostenible, favoreciendo ciudades más habitables y amables con el peatón y la bicicleta que impliquen la reducción de la contaminación atmosférica y acústica.
4. Promover los itinerarios peatonales, el uso de la bicicleta, los medios de transporte colectivos lo más silenciosos posible y los vehículos de baja emisión de ruido (híbridos, eléctricos).
5. Instalar barreras acústicas en las zonas de viviendas próximas a grandes vías e infraestructuras de comunicación.
6. Llevar a cabo una adecuada gestión del tráfico, para evitar el tráfico denso en zonas de viviendas y desviando los vehículos pesados por el exterior de los núcleos urbanos.
7. Mantener adecuadamente las calzadas, para reducir el ruido por rozamiento y utilizar pavimentos antiruido.
8. Asegurar el cumplimiento de la normativa en las cercanías de aeropuertos y rutas aéreas.
9. Vigilar la insonorización adecuada de los establecimientos y la instalación correcta de maquinaria y equipos para evitar transmitir ruidos y vibraciones.
10. Disponer de ordenanzas municipales sobre ruido y asegurar los medios para su cumplimiento en diferentes ámbitos, incluido el de diversas formas de ocio potenciales generadoras de ruido.

Para organismos competentes

1. Asegurar el cumplimiento de la legislación.
2. Completar los mapas de ruido de grandes núcleos urbanos y los planes de acción en materia de contaminación acústica.
3. Regular los niveles de ruido emitidos por determinados artículos de consumo y que pueden llegar a ser considerables (juguetes, petardos, aparatos domésticos, etc.).

De formación e información

1. Ofrecer información y formación a la población sobre los efectos negativos del ruido sobre la salud y las formas de evitarlos.

2. Formar a padres y educadores sobre los efectos del ruido en la salud de los niños y cómo hacer de ambientes específicamente infantiles (guarderías, colegios, ludotecas) lugares con niveles bajos de ruido.

3. Ofrecer información a los conductores ya que la conducción eficiente no solo reduce el consumo de combustible sino que evita situaciones en las que el ruido producido por el motor y los neumáticos se incrementa.

4. Promover la educación para el civismo que evite comportamientos ruidosos y favorezca el respeto de las horas de descanso de los demás.

5. Informar a los jóvenes de los efectos que tienen los niveles de ruido a los que están expuestos en determinadas situaciones (actividades de ocio, discotecas, etc.) y dotarles de competencias de autoprotección.

6. Desarrollar programas innovadores de educación para la salud en el ámbito comunitario y escolar, adaptados a destinatarios potenciales productores de ruido para fomentar actitudes y comportamientos respetuosos consigo mismo y los demás en materia de ruido.

De investigación

1. Promover la realización de estudios sobre efectos en salud del ruido, para proporcionar evidencia que sirva de base para nueva legislación y establecimiento de programas de reducción del ruido, incidiendo en aquellos efectos para los que no hay evidencia suficiente o los resultados de anteriores estudios son contradictorios.

2. Llevar a cabo investigación en urbanismo, para favorecer que las zonas de viviendas sean tranquilas y cuenten con barreras acústicas (artificiales o de vegetación) y se evite el tráfico intenso en sus cercanías.

3. Llevar a cabo programas de investigación en gestión del tráfico, incidiendo en la reducción del ruido en núcleos urbanos y cerca de zonas de viviendas, en nuevos materiales para pavimentos que favorezcan la absorción de las ondas sonoras y motores más silenciosos.

4. Favorecer la participación de las ciudades y los ciudadanos en los programas europeos que estudian los efectos del ruido sobre la salud.

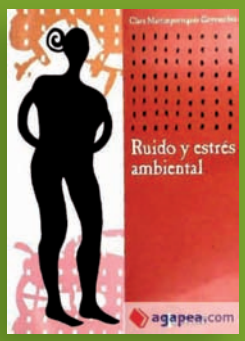
FUENTE: ADAPTADO Y AMPLIADO DE RUIDO Y SALUD. OBSERVATORIO DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA OSMAN.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



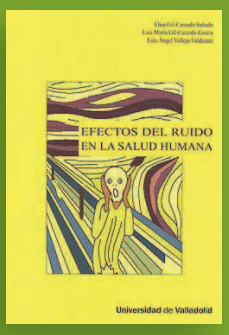
Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía OSMAN.
Ruido y Salud.
JUNTA DE ANDALUCÍA. SEVILLA. 2009.

66 páginas. Sintética, completa y excelente revisión de la relación entre ruido y salud de este observatorio ligado a la Escuela Andaluza de Salud Pública. Revisa conceptos básicos de ruido, fuente de ruido, evidencia científica de daños a la salud del ruido, tanto auditivos como no auditivos, y trata diversos aspectos de gestión del riesgo, prevención, promoción y protección de la salud. Ha sido la principal referencia para elaborar esta publicación.



Martinportugués Goyenechea, Clara.
Ruido y estrés ambiental.
EDICIONES ALJIBE. MÁLAGA. 2002.

111 páginas. Una documentada revisión de los estudios de campo y laboratorio sobre ruido y estrés, ruido y respuestas psicofisiológicas, ruido y rendimiento desde el enfoque y metodología de la psicología a cargo de esta profesora que trabaja en psicología ambiental.



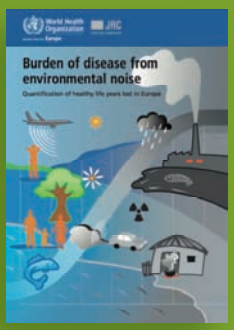
Gil-Carcedo Sañudo E., Gil-Carcedo García, LM., Vallejo Valdezate, LA.
Efectos del ruido en la salud humana.
VALLADOLID. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. 2008.

193 páginas. Exhaustiva obra sobre aspectos anatómicos, fisiológicos y patológicos del ruido, fundamentalmente sobre el sistema auditivo, si bien también nombra algunos efectos extrauditivos del ruido, desde el enfoque médico de estos profesores y otorrinolaringólogos.



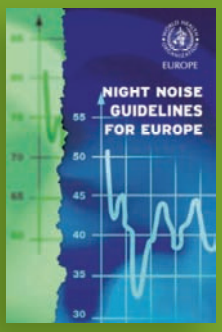
Maqueda Blasco J., Ordaz Castillo E., Cortés Barragán R.A., Gamo González M.F., Bermejo García E., Silva Mato A., Asunsolo del Barco A.
Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud.
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. MADRID. 2010.

21 páginas. Aunque no nos hemos ocupado del ruido laboral, sino solo del ambiental, esta publicación repasa algunos aspectos de los efectos extrauditivos del ruido, que son interesantes.



World Health Organization Regional Office for Europe. European Commission.
Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.
WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2011.

128 páginas. Obra imprescindible e innovadora de la Organización Mundial de la Salud que aborda y cuantifica el concepto de carga de enfermedad producida por ruido ambiental mediante herramientas epidemiológicas como son los AVAD o DALY, concepto que combina los años potenciales de vida perdidos y los años equivalentes de vida saludable no disfrutados por tener una disfunción o un estado de salud deteriorados. Analiza los AVAD para ruido y: trastornos del sueño, enfermedades cardiovasculares, alteraciones auditivas, tinnitus, deterioro cognitivo en niños y molestias generales, situándolos entre 1 y 1,6 millones de DALY por año.



World Health Organization Regional Office for Europe.
Night noise guidelines for europe.
2009

184 páginas. Directrices sobre ruido nocturno de la Organización Mundial de la Salud. Aborda las relaciones entre ruido y salud, los efectos del ruido nocturno en la salud y el bienestar y da directrices, valores guía y recomendaciones al respecto.



World Health Organization Regional Office for Europe
Environmental burden of disease associated with inadequate housing.
2010

238 páginas. Esta publicación aborda la morbilidad de causa ambiental relacionada con condiciones de hábitat y vivienda inadecuada. La citamos aquí por incluir un capítulo específico de exposición al ruido del tráfico y enfermedad isquémica del corazón de 15 páginas.



World Health Organization.
Guidelines for community noise.
1999

161 páginas. Realiza un análisis de las principales fuentes del ruido ambiental, residencial y doméstico (excluyendo el industrial) y su medición, los efectos nocivos sobre la salud centrándose en los efectos no auditivos, estableciendo valores guía y directrices sobre exposición al ruido en diferentes tipos de ambientes, y dando pautas de gestión del ruido, así como conclusiones y recomendaciones. Incluye una extensa bibliografía y ejemplos de diferentes escenarios de ruido según diversas regiones del mundo.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.
Libro blanco sobre los efectos del ruido ambiental en la sociedad y su percepción por parte de la ciudadanía.
2008

Interesante estudio que, además de proporcionar el marco de referencia y la normativa sobre ruido, incluye una extensa encuesta de opinión sobre las percepciones de la ciudadanía respecto al ruido, que puede resultar de gran interés para comprender mejor la visión social del problema.



Gobierno de Aragón.
ECODES. El ruido ¿solo una molestia?

16 páginas. Sencillo folleto con una acertada y completa síntesis de los aspectos principales sobre salud y ruido.



PEACRAM
PLATAFORMA ESTATAL CONTRA EL RUIDO
WWW.PEACRAM.COM

Web de la Plataforma Estatal de Asociación contra el Ruido y las Actividades Molestas, entidad fundada en el año 2000 y que agrupa en la actualidad a más de 100 asociaciones sin ánimo de lucro de toda España que luchan contra el ruido de forma muy activa mediante la concienciación ciudadana y la exigencia de la aplicación de medidas legislativas y políticas. En la web hay noticias permanentemente actualizadas, enlaces a las diferentes asociaciones y abundante información útil para los afectados por el ruido.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACTH

Hormona adrenocorticotropa o corticotropina, producida por la hipófisis anterior o adenohipófisis y que estimula la corteza de la glándula suprarrenal induciendo la secreción de glucocorticoides, como el cortisol, entre otras. Este eje se pone en marcha en situaciones de estrés físico o psicológico como las que puede desencadenar el ruido.

Acúfeno

Percepción subjetiva de uno o varios sonidos en los oídos que no proceden de una fuente sonora externa. Se identifican con ruidos, pitidos o zumbidos. También llamado tinnitus. Suelen acompañar a las lesiones auditivas y a las pérdidas de audición por ruido.

Adrenalina y noradrenalina

Hormonas vasoactivas secretadas por la glándulas suprarrenales en situaciones de alerta y estrés, como las que puede generar el ruido. También llamadas epinefrina y norepinefrina. Aumentan la tensión arterial y el ritmo cardiaco, dilatan la pupila, aumentan la glucosa en sangre e incrementan la respiración.

AVAD

Años de vida ajustados por discapacidad. En inglés, DALY. Es una herramienta epidemiológica que combina los años potenciales de vida perdidos y los años equivalentes de vida saludable no disfrutados por tener una disfunción o un estado de salud deteriorados. OMS Europa ha publicado en 2011 un interesante estudio con los AVAD por ruido ambiental.

Calidad acústica

Grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades y usos que se realizan en su ámbito.

Cardiopatía isquémica

Daño celular del músculo cardiaco por falta de riego sanguíneo y aporte de oxígeno con la consecuencia clínica de angina de pecho o infarto agudo de miocardio.

Células ciliadas internas y externas

Células responsables de la audición situadas en el órgano de Corti del oído interno. En ellas se produce la transducción, es decir, la conversión de la energía mecánica en impulsos nerviosos que llegarán hasta el cerebro.

Cóclea (o caracol)

Estructura situada en el oído interno con forma de tubo enrollado en espiral, alojada en el hueso temporal del cráneo, en cuyo interior se encuentra el órgano de Corti, responsable del sentido de la audición. Está formada por tres cámaras longitudinales llenas de fluidos: la rampa timpánica y la rampa vestibular contienen perilinfa, y la rampa media o coclear contiene endolinfa.

Contaminación acústica

Presencia en el ambiente de ruidos y vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza.

Cortisol

Hormona glucocorticoide producida por la corteza de la glándula suprarrenal. Se libera, inducida por la ACTH, como respuesta al estrés y a un bajo nivel de glucocorticoides en sangre.

Cognitivo

Relativo a los procesos mentales de procesamiento de la información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar la información.

DALY

Ver AVAD.

Decibelio

Unidad habitual de medida del nivel de presión sonora. Décima parte del belio. Su abreviatura es dB. Es una unidad logarítmica y relativa que mide el cambio de presión sonora respecto a un nivel de presión de referencia. El rango habitual utilizado es entre 0 y 140 dB.

Decibelio A dB (A)

Escala de ponderación o filtro que asigna más valor o peso a las frecuencias medias y menos a los sonidos de altas y bajas frecuencias. Se aproxima más a cómo percibe el oído humano el sonido a niveles de ruido moderado y por ello se utiliza habitualmente. Se expresa como dBA o dB(A). Otros filtros distintos de ponderación son el B, el C...

Estereocilios

Especialización de la membrana de algunas células consistente en proyecciones con forma de apéndice, carentes de movilidad, que pueden recordar al penacho de un pincel. Las poseen distintos tejidos entre ellos algunos sensoriales como la retina o las células ciliadas del oído interno.

Estrés

(Del inglés stress, 'tensión') Es una reacción fisiológica del organismo en el que entran en juego diversos mecanismos de defensa para afrontar una situación que se percibe como amenazante o de demanda incrementada. El estrés es una respuesta natural y necesaria para la supervivencia. Cuando se sobrepasa la capacidad de adaptación puede acabar desencadenando problemas graves de salud.

Estresor

O factor estresante. Situaciones desencadenantes del estrés. Pueden ser cualquier estímulo, externo o interno (tanto físico, químico, acústico o somático como sociocultural) que, de manera directa o indirecta, propicie la desestabilización en el equilibrio dinámico del organismo (homeostasis).

Habituación

Proceso de acostumbramiento al ruido en el que se da una disminución de la respuesta ante el estímulo debido a la repetición de éste.

Hipoacusia

Pérdida de capacidad auditiva. Sordera. Puede tener diferentes grados y afectar a distintas frecuencias, desde parcial hasta total.

Logaritmo

En matemáticas, el logaritmo de un número -en una base determinada- es el exponente al cual hay que elevar la base para obtener dicho número. Por ejemplo, el logaritmo de 1000 en base 10 es 3, porque 1000 es igual a 10 a la potencia 3: $1000 = 10^3 = 10\times10\times10$. La logaritmación es la operación inversa a la exponenciación.

Mapa de ruido

Representación cartográfica de los niveles de presión sonora (ruido) existentes en una zona concreta y en un período determinado. Su utilidad es determinar la exposición de la población al ruido ambiental, para así adoptar los planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

Nivel equivalente sonoro (Leq)

Índice o valor medio que pondera e integra la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Se define como el nivel constante de un ruido que tiene la misma energía que el ruido fluctuante. En función de los diferentes periodos de exposición integrados en esa medida, existen diferentes niveles, como por ejemplo: Lnoche, exterior, Ld (diurno), Ln (nocturno), Le (tarde).

Sonido

Fenómeno físico consistente en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración, que es capaz de producir una sensación auditiva.

Sonoridad

Medida subjetiva de la intensidad con la que un sonido es percibido por el oído humano. Es el atributo que nos permite ordenar sonidos en una escala del más fuerte al más débil. Depende de la combinación de la presión sonora y la frecuencia.

Objetivos de calidad acústica

Conjunto de requisitos en relación a la calidad sonora y la contaminación acústica que deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

Órgano de Corti

Órgano responsable de la audición ubicado sobre la membrana basilar, en la rampa coclear o media de la cóclea en el oído interno. En él se encuentran las células ciliadas externas e internas responsables de la audición, y otras células de sostén de las mismas.

Nivel de Presión Sonora (NPS o SPL)

La intensidad del sonido que genera una presión sonora en un momento dado). Se mide en decibelios (dB) y varía entre 0 dB umbral de audición y 140 dB umbral de dolor.

Ruido

Sonido no deseado, molesto o nocivo para la salud o el medio ambiente.

Valor límite de emisión de ruido

Índice acústico generado por un emisor que no debe ser sobrepasado.

Valor límite de inmisión de ruido

Índice de la contaminación acústica existente en un lugar durante un tiempo determinado que no debe ser sobrepasado.

Tinnitus

Ver acúfeno.

Intermón Oxfam

Con Intermón Oxfam, porque el mundo puede mejorar. Uno de los compromisos de DKV con la sociedad es la colaboración desde 1998 con esta organización que actúa en el Tercer Mundo. Nuestro pequeño granito de arena para conseguir un mundo mejor y de mayor calidad.

Este impreso está realizado sobre papel reciclado. DKV Seguros colabora en la conservación del medio ambiente, uno de los factores determinantes para el mantenimiento de la salud de la población.

2011 cero CO_2

DKV Seguros ha calculado y compensado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por su actividad durante el año 2009. También ha adquirido un compromiso de seguir reduciendo sus emisiones de GEI. La obtención del sello acredita un estatus "CeroCO2" para DKV Seguros.

FSC

FSC España, desde su trabajo por la gestión forestal responsable, ha puesto en marcha el proyecto Gestión Forestal Responsable: Conservación de los Bosques y Desarrollo Rural, enmarcado dentro del Programa empleaverde 2007-2013 de la Fundación Biodiversidad. Todas sus acciones son gratuitas y están cofinanciadas por el Fondo Social Europeo.

unespa ASOCIACIÓN EMPRESARIAL DEL SEGURO

Estamos adheridos a las Guías de Buenas Prácticas de Unespa. Para más información, consulta nuestra web.

GREAT PLACE TO WORK. INSTITUTE ESPAÑA BEST workplaces 2010

Mejor empresa, entre 500 y 1.000 empleados, donde trabajar en España en 2010.

EL PACTO MUNDIAL

STIGA ESTUDIOS DE CALIDAD DE SERVICIO

EthSI Ethical and Solidarity Based Insurance

DNV ACREDITADO POR ENAC

SGE21 Forética

DNV SGE 21