

EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD, LA SOCIEDAD Y LA ECONOMÍA

CONTENIDO

- 1. Introducción**
- 2. Efectos sobre las personas**
 - a. Malestar
 - b. Interferencia con la comunicación
 - c. Perdida de atención, de concentración y de rendimiento
 - d. Trastornos del sueño
 - e. Daños al oído
 - f. El estrés y sus manifestaciones y consecuencias
 - g. Grupos especialmente vulnerables
 - h. La habituación del ruido
- 3. Otros efectos**
 - a. Sociales y económicos
 - b. Sobre la fauna salvaje
- 4. Niveles críticos de ruido**
- 5. Referencias**

1. Introducción

La lista de consecuencias producidas por el ruido es larga, a la mala comunicación interpersonal, perturbación del sueño y estrés, se une la disminución del rendimiento y la concentración, así como alteraciones cardiovasculares y metabólicas que se manifiestan con aumentos de presión arterial y problemas del ritmo cardiaco, junto con aumento de los niveles de colesterol y glucosa en sangre. Importantes revistas científicas como la “*European Journal of Epidemiology*”, arroja datos tan relevantes de cómo la **contaminación acústica** unida a otras variables como el frío, calor, ozono y partículas como las PM10 y PM 2,5 están relacionadas con el aumento de ingresos hospitalarios. El estudio realizado en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid en periodo comprendido desde enero de 1995 a finales del mes de diciembre del año 2000, demuestra que el ruido fue la variable medioambiental más relacionada con el aumento de ingresos hospitalarios.



Es difícil definir el ruido ⁽¹⁾ con precisión. Se han dado definiciones que giran alrededor de los conceptos de sonido *desagradable*, sonido *no deseado* (quizá la que más

aceptación tiene en estos momentos), sonido *perjudicial*, *perturbador* o *dañino* para quien lo percibe.

Como muy acertadamente indica la etimología latina (*rugitus*, rugido) del vocablo castellano, la función de la percepción del ruido por los animales, incluido el hombre, es la alarma. En contraste con ello, la de los sonidos *no ruidosos* es la comunicación. Si bien también la alarma es una clase de comunicación: es la comunicación de que ocurre algo amenazante, a lo que urge prestar atención inmediata, con el consiguiente abandono de la ocupación en curso e incluso del descanso.

De ahí que todos los animales reaccionen ante el ruido huyendo, escondiéndose o enfrentándose agresivamente a su causa. Previamente, si estaban dormidos despiertan. Los mismos comportamientos se inducen, mediante la secreción de adrenalina, ante cualquier otra señal de peligro: Son los comportamientos propios del miedo, del estrés.

El hombre no es una excepción. En él se dan instintivamente las mismas reacciones aunque con frecuencias moduladas o inhibidas por la voluntad, lo que incrementa el nivel de estrés.

2. Efectos sobre las personas

Malestar ⁽²⁾

Este es quizá el efecto más común del ruido sobre las personas y la causa inmediata de la mayor parte de las quejas.

La sensación de *malestar* procede no sólo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensas, de estar siendo perturbado. Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Todo ello contrasta con la definición de "salud" dada por la Organización Mundial de la Salud: "*Un estado de completo bienestar físico, mental y social, no la mera ausencia de enfermedad*".

El nivel de malestar varía no solamente en función de la intensidad del ruido y de otras características físicas del mismo que son menos objetivables (ruidos "chirriantes", "estridentes", etc.) sino también de factores tales como miedos asociados a la fuente del ruido, o el grado de legitimación que el afectado atribuya a la misma. Si el ruido es intermitente influyen también la intensidad máxima de cada episodio y el número de éstos.

Durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 decibelios, y fuerte a partir de los 55. En el periodo vespertino, en estado de vigilia, estas cifras disminuyen en 5 ó 10 decibelios.

Interferencia con la comunicación

El nivel del sonido de una conversación en tono normal es, a un metro del hablante, de entre 50 y 55 dBA. Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80. Por otra parte, para que la palabra sea perfectamente inteligible es necesario que su intensidad supere en alrededor de 15 dBA al ruido de fondo.

Por lo tanto, un ruido superior a 35 ó 40 decibelios provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 decibelios de ruido, la conversación se torna extremadamente difícil.

Situaciones parecidas se dan cuando el sujeto esta intentando escuchar otras fuentes de sonido (televisión, música, etc.). Ante la interferencia de un ruido, se reacciona elevando el volumen de la fuente creándose así una mayor contaminación sonora sin lograr totalmente el efecto deseado.

Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento

Es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración.

En ambos casos se afectará la realización de la tarea, apareciendo errores y disminuyendo la calidad y cantidad del producto de la misma.

Algunos accidentes, tanto laborales como de circulación, pueden ser debidos a este efecto.

En ciertos casos las consecuencias serán duraderas, por ejemplo, los niños sometidos a altos niveles de ruido durante su edad escolar no sólo aprenden a leer con mayor dificultad sino que también tienden a alcanzar grados inferiores de dominio de la lectura.

Trastornos del sueño

El ruido influye negativamente sobre el sueño de tres formas diferentes que se dan, en mayor o menor grado según peculiaridades individuales, a partir de los 30 decibelios:

1. Mediante la *dificultad o imposibilidad de dormirse*.
2. Causando *interrupciones del sueño* que, si son repetidas, pueden llevar al insomnio. La probabilidad de despertar depende no solamente de la intensidad del suceso ruidoso sino también de la diferencia entre ésta y el nivel previo de ruido estable. A partir de 45 dBA la probabilidad de despertar es grande.
3. Disminuyendo la *calidad del sueño*, volviéndose éste menos tranquilo y acortándose sus fases más profundas, tanto las de sueño paradójico (los sueños) como las no-paradójicas. Aumentan la presión arterial y el ritmo cardiaco, hay vasoconstricción y cambios en la respiración.

Como consecuencia de todo ello, la persona no habrá descansado bien y será incapaz de realizar adecuadamente al día siguiente sus tareas cotidianas. Si la situación se prolonga, el equilibrio físico y psicológico se ven seriamente afectados.

Con frecuencia se intenta evitar o, al menos paliar, estas situaciones mediante la ingestión de tranquilizantes, el uso de tapones auditivos o cerrando las ventanas para dormir. Las dos primeras prácticas son, evidentemente, poco saludables por no ser naturales y poder acarrear dependencias y molestias adicionales. La tercera hace también perder calidad al sueño por desarrollarse éste en un ambiente mal ventilado y/o con una temperatura demasiado elevada.

Daños al oído

El efecto descrito en este apartado (*pérdida de capacidad auditiva*) no depende de la cualidad más o menos agradable que se atribuya al sonido percibido ni de que éste sea

deseado o no. Se trata de un efecto físico que depende únicamente de la intensidad del sonido, aunque sujeto naturalmente a variaciones individuales.

- En la sordera transitoria o *fatiga auditiva* no hay aún lesión. La recuperación es normalmente casi completa al cabo de dos horas y completa a las 16 horas de cesar el ruido, si se permanece en un estado de confort acústico (menos de 50 decibelios en vigilia o de 30 durante el sueño).
- La *sordera permanente* está producida, bien por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dBA, bien por sonidos de corta duración de más de 110 dBA, o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación. Hay lesión del oído interno (células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters). Se produce inicialmente en frecuencias no conversacionales, por lo que el sujeto no la suele advertir hasta que es demasiado tarde, salvo casos excepcionales de autoobservación. Puede ir acompañada de zumbidos de oído (*acúfenos*) y de trastornos del equilibrio (*vértigos*).

El estrés y sus manifestaciones y consecuencias

Las personas sometidas de forma prolongada a situaciones como las anteriormente descritas (ruidos que hayan perturbado y frustrado sus esfuerzos de atención, concentración o comunicación, o que hayan afectado a su tranquilidad, su descanso o su sueño) suelen desarrollar algunos de los síndromes siguientes:

- *Cansancio crónico*
- *Tendencia al insomnio*, con el consiguiente agravación de la situación.
- *Enfermedades cardiovasculares*: hipertensión, cambios en la composición química de la sangre, isquemias cardiacas, etc. Se han mencionado aumentos de hasta el 20% o el 30% en el riesgo de ataques al corazón en personas sometidas a más de 65 decibelios en periodo diurno.

- *Trastornos del sistema inmune* responsable de la respuesta a las infecciones y a los tumores.
- *Trastornos psicofísicos* tales como ansiedad, manía, depresión, irritabilidad, náuseas, jaquecas, y neurosis o psicosis en personas predispuestas a ello.
- *Cambios conductuales*, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad, aislamiento social y disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua.

Grupos especialmente vulnerables

Ciertos grupos son especialmente sensibles al ruido. Entre ellos se encuentran los niños, los ancianos, los enfermos, las personas con dificultades auditivas o de visión y los fetos. Estos grupos tienden, por razones de comodidad, a estar poco representados en las muestras de las investigaciones en las que se basa la normativa sobre ruidos por lo que muchas veces se minusvaloran sus necesidades de protección.

La habituación al ruido

Se han citado casos de soldados que han podido dormir junto a una pieza de artillería que no cesaba de disparar o de comunidades que, a pesar de la cercanía de un aeropuerto, logran conciliar el sueño, aun cuando éste sea de poca calidad. Es cierto que a medio o largo plazo el organismo se habitúa al ruido, empleando para ello dos mecanismos diferentes por cada uno de los cuales se paga un precio distinto.

El primer mecanismo es la disminución de la sensibilidad del oído y su precio, la sordera temporal o permanente. Muchas de las personas a las que el ruido no molesta dirían, si lo supiesen, que no oyen el ruido o que lo oyen menos que otros o menos que antes. Naturalmente tampoco oyen otros sonidos que les son necesarios.

Mediante el segundo mecanismo, son las capas corticales del cerebro las que se habitúan. Dicho de otra forma, oímos el ruido pero no nos damos cuenta. Durante el sueño, las señales llegan a nuestro sistema nervioso, no nos despiertan pero desencadenan consecuencias fisiológicas de las que no somos conscientes: frecuencia cardiaca, flujo sanguíneo o actividad eléctrica cerebral. Es el llamado síndrome de adaptación.

3. Otros efectos

Sociales y económicos

La combinación de todos los factores anteriormente descritos ha convertido en inhóspitas muchas ciudades, deteriorando en ellas fuertemente los niveles de comunicación y las pautas de convivencia. En consecuencia, un número creciente de ciudadanos ha fijado su residencia en lugares inicialmente más sosegados.

No es éste el lugar más apropiado para analizar con detalle todas las distorsiones sociales y económicas que así se están creando. Junto con las ciudades, se están abandonando estilos de vida y de convivencia que han durado milenios, sin que existan por el momento alternativas económica y psicológicamente aceptables

Según la DG de Medio Ambiente de la Comisión de la UE, *"en la actualidad [principios de 2001] las pérdidas económicas anuales en la Unión Europea inducidas por el ruido ambiental se sitúan entre los 13.000 y los 38.000 millones de euros. A esas cifras contribuyen, por ejemplo, la reducción del precio de la vivienda, los costes sanitarios, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el coste de los días de abstención al trabajo"*. Ejemplos de efectos no incluidos en la estimación son la baja productividad laboral, la disminución de los ingresos por turismo de ciertas ciudades históricas, los daños materiales producidos en edificios por sonidos de baja frecuencia y vibraciones, etc.

Sobre la fauna salvaje

Este aspecto no ha sido explorado aún suficientemente.

Los resultados de las investigaciones disponibles apuntan a efectos negativos sobre la nidificación de las aves, los sistemas de comunicación de los mamíferos marinos y otros peor definidos.

Es de temer que sólo estemos viendo el pico del *iceberg* y que éstos no sean sino unos pocos ejemplos de un efecto mucho más general y que puede estar ocurriendo a gran escala: la contribución del ruido al desplazamiento de muchas especies animales de sus *hábitats* y rutas naturales, así como a la creación de impedimentos a sus costumbres de reproducción y alimentación.

4. Niveles críticos de ruido

A partir de los valores indicados en la primera columna se empiezan a sentir, dependiendo de la sensibilidad individual, los efectos señalados en la segunda.

Nivel de ruido (dB)	Efectos nocivos
30	Dificultad en conciliar el sueño y pérdida en la calidad del descanso nocturno
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Pérdida de oído a largo plazo
110 – 140 ⁽³⁾	Pérdida de oído a corto plazo

(Más detalles en [Valores Recomendados por la OMS](#))

5. Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). "*Guidelines for Community Noise.*" (<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>). Ginebra, 1999. (Puede verse una traducción española de su Resumen Ejecutivo en <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf>)
2. Dr. Juan Jiménez Cervantes, *Incidencias del ruido en la salud*. Trabajo presentado en las Jornadas contra el Ruido organizadas por la Asociación de Vecinos de San Lorenzo – Universidad de Murcia. Murcia, 1999.
3. Dr. Alberto Fernández Ajuria, *Escuela Andaluza de Salud Pública*, conferencia pronunciada en la *I Jornada contra el Ruido*, Puerto Real, 26 de mayo de 2001.
4. Exposición de motivos de la Propuesta de directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental presentada por la Comisión.
5. Defensor del Pueblo Andaluz, *Informe sobre contaminación acústica en Andalucía derivada de actividades recreativas y consumo de bebidas en las vías públicas. Mayo de 1996*
6. Pedro Miguel Lanas Ugarteburu, *Conocimiento, evaluación y control del ruido*, Asociación para la Prevención de Accidentes. San Sebastián, 2000
7. Dr. André Looten, Président de L'UECNA, Membre titulaire du Conseil National du Bruit (France), *Le bruit des aéroports: Impact sur la santé* (<http://ufcna.com/nuisances05.html>). (Exposé pour les journées techniques sur les aéroports internationaux et la politique des transports), Madrid, 1994
8. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), *The state of the environment*. Paris, 1991 (Dobris report).

9. European Environment Agency. Informe 2001 sobre indicadores ambientales (Noise_TERM_2001)
10. Dr. Fernando Pimentel de Souza. Laboratório de Psicofisiologia, ICB-UFMG, Belo Horizonte, Brasil. *Efeito do ruído no homem dormindo e acordado* (<http://www.icb.ufmg.br/lpf/pimentel,sobrac2000.html>). Belo Horizonte, 2000.

Valores recomendados por la OMS

Recinto	Efectos en la salud	Valores límite recomendados		
		L _{Aeq} (dB)	Tiempo (h)	L _{Amax, fast} (dB)
Exterior habitable	Malestar fuerte, día y anochecer	55	16	-
	Malestar moderado, día y anochecer	50	16	-
Interior de viviendas	Interferencia en la comunicación verbal, día y anochecer	35	16	-
Dormitorios	Perturbación del sueño, noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Perturbación del sueño, ventana abierta (valores en el exterior)	45	8	60
Aulas de escolar y preescolar, interior	Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de información, inteligibilidad del mensaje	35	Durante la clase	-
Dormitorios de preescolar, interior	Perturbación del sueño	30	Horas de descanso	45
Escolar, terrenos de juego	Malestar (fuentes externas)	55	Durante el juego	-
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño, noche	30	8	40
	Perturbación del sueño, día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento en hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	¹		
Zonas industriales, comerciales y de tráfico, interior y exterior	Daños al oído	70	24	110
Ceremonias, festivales y actividades recreativas	Daños al oído (asistentes habituales: < 5 veces/año)	100	4	110
Altavoces, interior y exterior	Daños al oído	85	1	110
Música a través de cascos y auriculares	Daños al oído (valores en campo libre)	85 ⁴	1	110
Sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego	Daños al oído (adultos)	-	-	140 ²
	Daños al oído (niños)	-	-	120 ²
Exteriores en parques y áreas protegidas	Perturbación de la tranquilidad	³		

Notas

- ¹ Tan débil como se pueda.
- ² Presión sonora pico (no L_{Amax, fast}), medida a 100 mm del oído.
- ³ Las zonas tranquilas exteriores deben preservarse y minimizar en ellas la razón de ruido perturbador a sonido natural de fondo.
- ⁴ Bajo los cascos, adaptada a campo libre.

Notas

1. CATALÁN, SOROLL, RENO. EUSQUERA, ZARATA. GALLEGO, RUIDO. ALEMÁN, LÄRM, GERÄUSCH. FRANCÉS, BRUIT. INGLÉS, NOISE. ITALIANO, RUMORE. PORTUGUÉS, RUÍDO, BARULHO.
2. TRADUCIMOS POR "MALESTAR" EL TÉRMINO INGLÉS "ANNOYANCE" POR CONSIDERAR QUE SE APROXIMA MÁS A SU SIGNIFICADO QUE EL DE "MOLESTIA" QUE ES EL EMPLEADO HABITUALMENTE.
3. PARA SONIDOS IMPULSIVOS. VALORES DEPENDIENTES DE LA DURACIÓN DEL SONIDO Y DEL NÚMERO DE EXPOSICIONES AL MISMO.