

# Ruido y Salud

“Más allá de efectos auditivos”



- Introducción – el **C**ontexto
- Conceptos básicos – un **r**ecordatorio
- Fuentes de ruido
- Evidencia científica de **d**años a la salud
  - Nivel individual y nivel poblacional

# www.osman.es

The screenshot shows the website's header with the logo for 'osman Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía' and the Junta de Andalucía. A navigation menu includes 'El Observatorio', 'Actualidad', 'Guías', 'Boletín', 'Diccionario', 'Consulta al Experto', 'Blog', and 'Enlaces'. The main content area is titled 'Guías' and includes a breadcrumb 'Home / Guías'. A filter bar shows 'View all', 'Guías Andalucía', 'Guías OSMAN', and 'Otras Guías'. A sorting menu is set to 'Nombre' and 'Asc'. A featured article titled 'Ruido y Salud' is displayed with a close-up image of a person's ear.

# ¿Qué es la salud?

Estado de completo **bienestar** físico, mental y social  
y no sólo la ausencia de enfermedad.

\*Organización Mundial de la Salud

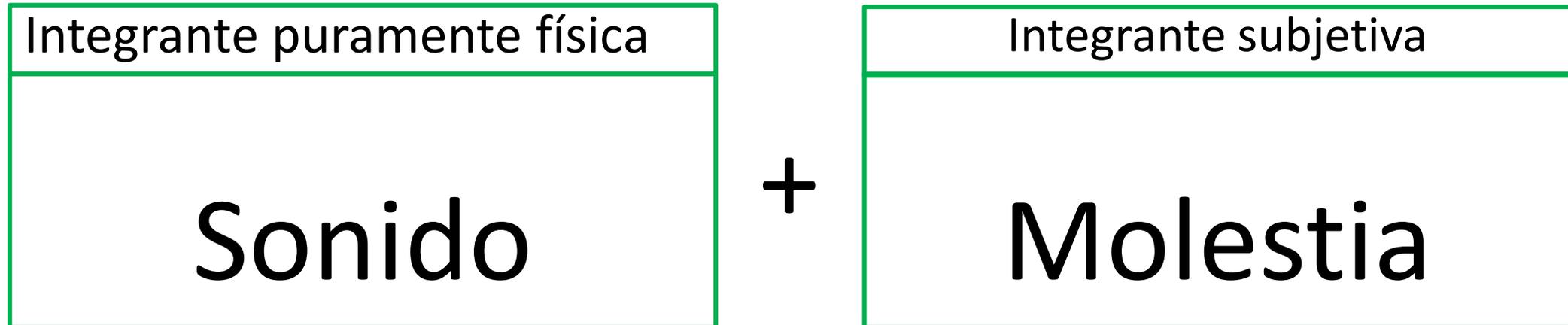
# ¿Qué es el ruido?

Sonido exterior **no deseado** o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales

\*Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

# ¿Qué es el ruido?

Dos componentes de igual importancia:



# Ruido y salud

El oído es esencial para el bienestar y la seguridad.

Si se toma como base la definición de salud de la OMS, la molestia causada por el ruido puede ser considerada un problema de salud. Se estima que el 22% de la población europea está molesta o muy molesta por el ruido.

Goynes et al. 2007  
World Health Organization

\*

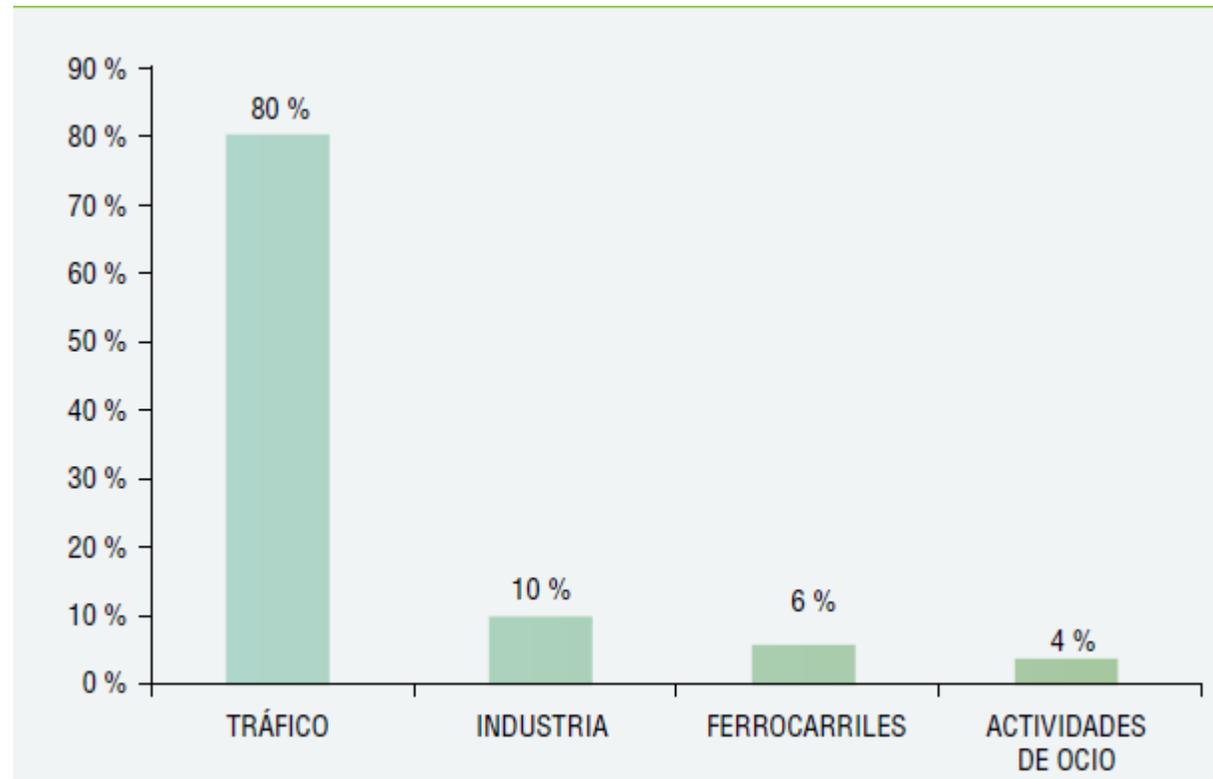
# Factores que influyen en la molestia causada

- Energía sonora
- Tiempo de exposición
- Características del sonido
- Sensibilidad individual
- Actividad del receptor
- Expectativas y calidad de vida

# Fuentes de ruido

- Tráfico y transportes
- Ruido industrial
- Construcción y servicios
- Actividades domésticas y de ocio

# Fuentes de ruido



Fuente: Díaz J. Ruido, tráfico y salud. Instituto de Salud Carlos III.

# La dimensión del problema

Los datos disponibles sobre exposición a ruido no laboral son generalmente **pobres** en comparación con aquellos que miden otros problemas ambientales y a menudo son difíciles de comparar debido a las diferentes medidas y métodos de evaluación usados.

Se estima que cerca del **20% de la población** de la Unión Europea (cerca de 80 millones de personas) sufren niveles de ruido **inaceptables**.

Otros **170 millones** viven en lo que se conoce como zonas grises, donde los niveles de ruido causan serias **molestias** durante el día.

European Commission

# Efectos en la salud

Entorno	Nivel de sonido dB(A)	Tiempo (h)	Efecto sobre la salud
Exterior de viviendas	50 - 55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la comunicación
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño
Aulas escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la comunicación
Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

Organización Mundial de la Salud

# Efectos en la salud

- **Evidencia suficiente:** se puede establecer una relación causal entre la exposición nocturna a ruido y el efecto sobre la salud. En estudios donde coincidencias, sesgos y distorsiones pueden excluirse, se puede observar la relación. La plausibilidad biológica de que el ruido provoca efectos en salud está también bien establecida.
- **Evidencia 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 a menudo abundante, vinculando la exposición al ruido con un efecto intermedio de los cambios fisiológicos que conducen a efectos adversos sobre la salud

# Efectos en la salud

EVIDENCIA SUFICIENTE			
	Efectos	Indicador	Umbral (dB)
Efectos biológicos	Cambios en la actividad cardiovascular	---	--
	Despertar electroencefalográfico	$L_{A,max interior}$	35
	Movilidad	$L_{A,max interior}$	32
	Cambios en la duración de varias etapas del sueño, en la estructura del sueño y fragmentación del sueño	$L_{A,max interior}$	35
Calidad del sueño	Despertares nocturnos o demasiado temprano	$L_{A,max interior}$	42
	Prolongación del período de comienzo del sueño, dificultad para quedarse dormido	--	--
	Fragmentación del sueño, reducción del período de sueño	--	--
	Incremento de la movilidad media durante el sueño	$L_{noche, exterior}$	42
Bienestar	Molestias durante el sueño	$L_{noche, exterior}$	42
	Uso de somníferos y sedantes	$L_{noche, exterior}$	40
Condiciones médicas	Insomnio (diagnosticado por un profesional médico)	$L_{noche, exterior}$	42

Organización Mundial de la Salud

# Efectos en la salud

EVIDENCIA LIMITADA			
Efectos biológicos	Efectos	Indicador	Umbral (dB)
	Cambios en los niveles de hormonas (estrés)	--	--
Bienestar	Somnolencia, cansancio durante el día	--	--
	Incremento en la irritabilidad	--	--
	Deterioro de los contactos sociales	--	--
	Quejas	$L_{\text{noche, exterior}}$	35
	Deterioro del rendimiento cognitivo	--	--
Condiciones médicas	Insomnio	--	--
	Hipertensión	$L_{\text{noche, exterior}}$ (probablemente depende de la exposición diurna también)	50
	Obesidad	--	--
	Depresión (en mujeres)	--	--
	Infarto de miocardio	$L_{\text{noche, exterior}}$ (probablemente depende de la exposición diurna también)	50
	Reducción de la esperanza de vida (mortalidad prematura)	--	--
	Desórdenes psíquicos	$L_{\text{noche, exterior}}$	60
	Accidentes ocupacionales	--	--

Organización Mundial de la Salud

# Efectos auditivos

- El deterioro auditivo se define como un **incremento en el umbral auditivo** evaluado clínicamente mediante audiometría
- La exposición a niveles de sonido menos de 70 dB no produce daño auditivo, independientemente de su duración. También hay acuerdo de que la exposición durante más de 8 horas a niveles sonoros por encima de 85 dB es potencialmente peligrosa (85 dB es equivalente al ruido de tráfico de camiones pesados en una carretera con mucho tráfico).

# Efectos auditivos

Nivel sonoro	Duración de la exposición	Efecto
<70 dBA	Independiente	No hay daño auditivo
>85 dBA	Más de 8 horas diarias	Daños auditivos

La principal causa de la pérdida de audición es la exposición laboral al ruido aunque otras fuentes de ruido, particularmente el de **actividades de ocio** puede provocar déficits significativos

# Efectos auditivos

El comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal.

Un oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos correspondientes a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB.

Este último nivel de ruido marca aproximadamente el denominado “umbral del dolor”. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

# Perturbación del sueño

El sueño es un **proceso altamente organizado** caracterizado por una desconexión relativa del mundo exterior y una actividad cerebral variable pero específica. Bajo condiciones normales, el sueño está asociado con poca actividad muscular, una postura estereotípica y una respuesta reducida a estímulos ambientales.

Forma parte de un ciclo de 24 horas (ciclo circadiano) y en sí mismo es un **proceso cíclico**. Consta de diferentes etapas: REM (Rapid Eye Movement) y 4 etapas no REM (S1, S2, S3 y S4, donde su profundidad va de ligero (S1 y S2) a muy profundo (S3 y S4).

**Hay muchas teorías sobre la función del sueño, pero es indudable que su privación es nociva y constituye un proceso necesario para el normal funcionamiento del organismo**

# Perturbación del sueño

- Dificultad para quedarse dormido - Insomnio
- Despertares frecuentes
- Levantarse demasiado temprano
- Alteraciones en las etapas del sueño y su profundidad, especialmente una reducción del sueño REM.

Comparando la progresión del sueño de una persona que duerma bajo condiciones tranquilas con otra molesta por el ruido de aviones, se observa una reducción de las fases de sueño profundo y REM así como una perturbación de la estructura cronológica (ciclos del sueño)

# Perturbación del sueño

## Efectos inmediatos

Pueden ser cuantificados por:

- el número y la duración de los despertares nocturnos
- número de cambios en las etapas del sueño
- número de despertares electroencefalográficos
- modificaciones globales en la cantidad total de etapas del sueño o en su organización del sueño (arquitectura del sueño).

Como complemento, las modificaciones concomitantes de las funciones autónomas (tasa cardíaca, presión sanguínea, vasoconstricción y tasa respiratoria) pueden ser indicativas de la reactividad del sujeto.

# Perturbación del sueño

Efectos secundarios:

- Incremento de la presión arterial, de la tasa cardíaca y de la amplitud del pulso.
- Vasoconstricción.
- Cambios en la respiración.
- Arritmias cardíacas.
- Incremento del movimiento corporal.
- Además de procesos de excitación de los sistemas nervioso central y vegetativo, los cambios en la secreción de hormonas “activadoras” son características marcadas de las interrupciones del sueño.

# Perturbación del sueño

- Fatiga
- Estado de ánimo depresivo
- Disminución del rendimiento.
- Disminución del estado de alerta que puede a su vez conducir a accidentes, heridas y muerte (también atribuida a la falta de sueño y interrupción de los ritmos circadianos) (10).
- Los efectos psicosociales a largo plazo han sido relacionados con el ruido nocturno.
- La molestia por ruido durante la noche incrementa la molestia total durante las siguientes 24 horas. Los grupos especialmente sensibles incluyen a los mayores, trabajadores por turnos, personas vulnerables a trastornos físicos o mentales y aquellos con trastornos del sueño.

# Perturbación del sueño

**Insomnio crónico** está asociado con:

- Deterioro del comportamiento → fatiga, pobre rendimiento en el trabajo, dificultades en la memoria, problemas de concentración, accidentes de coche
- Alteraciones psicológicas → depresión, ansiedad, abuso de alcohol y otras sustancias
- Problemas médicos → deterioro cardiovascular, obesidad, deterioro endocrino, dolor, deterioro del sistema inmune

# Perturbación del sueño

## Efectos no inmediatos del ruido sobre el sueño

- Estos efectos se pueden medir dentro de unas pocas horas o unos pocos días después de que terminen las noches de sueño perturbado. Los más estudiados son las quejas subjetivas de poblaciones expuestas a varios tipos de ruido.
- Medidas como el rendimiento diurno o algunas respuestas endocrinas al inducido por ruidos nocturnos.

# Efectos cardiovasculares

El ruido actúa como un estresor biológico no específico, produciendo respuestas que preparan al cuerpo para una respuesta tipo “lucha o huye” → respuestas tanto del sistema endocrino como del sistema nervioso autónomo que afectan al sistema cardiovascular

**factor de riesgo** para las enfermedades cardiovasculares

Exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido por encima de 65 dB o con exposiciones agudas a niveles de ruido por encima de 80-85 dB.

# Efectos cardiovasculares

Estudio NAROMI (Noise burden and the Risk Of Myocardial Infarction)

Los resultados obtenidos muestran que la **exposición crónica** el ruido está asociada con un **incremento de suave a moderado del riesgo de infarto de miocardio.**

# Efectos cardiovasculares

Estudio HYENA (Hypertension and Exposure to Noise Near Airports)

Es el primer estudio multicéntrico diseñado para evaluar los efectos de la exposición a ruido de aviones y tráfico rodado sobre la presión sanguínea y patología cardíaca.

# Efectos cardiovasculares

Estudio LARES (Large Analysis and Review of European housing and health Status)

La molestia crónica por ruido de tráfico puede ser asociada con un incremento del riesgo para el sistema cardiovascular en adultos (de 18 a 59 años).

Los efectos también pudieron ser observados en el sistema locomotor sensible al estrés, como por ejemplo síntomas artríticos y en el sistema neuro-psíquico.

# Estrés y sistema inmune

El estrés es un estado en el que la homeostasis (capacidad de mantener un estado interno estable) del organismo se encuentra amenazada. Las amenazas para la homeostasis son llamadas “estresores” y las respuestas del organismo para restablecerla son las “respuestas adaptativas”.

El organismo responde al ambiente externo e interno produciendo mediadores hormonales y neurotransmisores que proporcionan respuestas fisiológicas a las circunstancias imperantes.

# I Interferencia en la comunicación oral

La contaminación acústica interfiere con la capacidad para comprender una conversación normal y puede conducir a un número de discapacidades personales, minusvalías y cambios en el comportamiento:

Problemas con la concentración, fatiga, incertidumbre, falta de autoconfianza, irritación, malentendidos, disminución de la capacidad de trabajo, perturbación de las relaciones interpersonales y reacciones de estrés.

Interferencia con el proceso educativo

Simple molestia a un riesgo serio para la seguridad.

# Efectos sobre el rendimiento

- Deterioro en el rendimiento de tareas en la escuela y el trabajo, incrementa los errores y disminuye la motivación.
- La atención lectora, la resolución de problemas y la memoria están fuertemente afectadas por el ruido.
- Déficits de memoria bajo condiciones experimentales:
  - Recuerdo del contenido subjetivo
  - Recuerdo de detalles accidentales.

Errores y accidentes → consecuencias sobre la salud y la economía.

# Efectos sobre fetos y recién nacidos

- Pérdida auditiva a alta frecuencia en los recién nacidos y puede estar asociada con retardo en el crecimiento intrauterino y prematuridad.
- Daño coclear.
- Perturbación del crecimiento y normal desarrollo de niños prematuros.

# Accidentes y catástrofes

Las mayores catástrofes industriales como la de Three Mile Island, Bhopal, Chernobyl y Exxon Valdez ocurrieron durante el turno de noche.

Los turnos, fatiga, y somnolencia fueron citadas como el principal factor que contribuyó a cada incidente.

El estudio Cordis mostró que el número de accidentes se incrementa con incrementos de los niveles sonoros equivalentes durante las horas de trabajo.

# Efectos sobre la salud mental

Acelera e intensifica el desarrollo de desórdenes mentales latentes.

Causa o contribución a:

- Ansiedad, estrés, nerviosismo, náusea, dolor de cabeza, inestabilidad emocional, tendencia a la discusión, impotencia sexual, cambios de humor, neurosis, histeria y psicosis.
- Incremento en conflictos sociales

**RUMBO 20.30.**

26  
NOV

29  
NOV

**CONAMA 2018**  
CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

# Gracias por su atención

[www.osman.es](http://www.osman.es)

virginia.ballesteros.easp@juntadeandalucia.es

