



Urbanismo,  
Medio  
ambiente  
y Salud



osman

Observatorio de Salud y  
Medio Ambiente de Andalucía

# Índice

---

1. Introducción

2. Metodología

3. Antecedentes y conceptos básicos

4. Impactos ambientales

5. Impactos sobre la salud

**5.1. Edificios y viviendas**

- A. Confort térmico
- B. Luz natural y vistas
- C. Calidad del aire interior
- D. Mohos y humedades
- E. Ruido y sueño
- F. Plagas

**5.2. Ciudad y ambientes urbanos**

- A. Contaminación del aire e isla de calor
- B. Ruido
- C. Actividad física y obesidad
- D. Salud mental
- E. Redes sociales
- F. Seguridad
- G. Accesibilidad – autonomía
- H. Accidentes

6. Gestión del riesgo: prevención, promoción y protección de la salud

7. Recomendaciones

8. Bibliografía



Urbanismo,  
Medio  
ambiente  
y Salud

# 1

# Introducción

---

**H**ay una relación indudable entre la salud y el lugar en el que se habita, conocida ya de largo tiempo atrás. El proceso de industrialización y desarrollo producido en los pasados siglos ha conllevado un importante crecimiento de los núcleos urbanos y de la población que en ellos habita. Los primeros grandes problemas de salud pública fueron inherentes a este proceso, producido en sus inicios de forma rápida y descontrolada: enfermedades contagiosas, transmitidas por roedores y otras plagas, condiciones insalubres debido a aguas residuales y desechos, exposición a contaminantes, etc.

En los países desarrollados la mejor planificación urbana y de recursos, la gestión de residuos, contaminantes y aguas residuales, el acceso a agua potable, etc. ha solucionado ciertos problemas pero la evolución de la ciudad conlleva otros como exposición a ruido, episodios de alta contaminación, gestión de residuos, disponibilidad restringida de agua potable y falta de espacios abiertos (1).

Es por ello que el conocimiento de los determinantes de salud y cómo el ambiente urbano influye en la salud de sus habitantes es de gran importancia.

Según la evolución de las sociedades europeas y según la definición de salud de la Organización Mundial de la Salud, se trata no sólo de evitar la enfermedad, sino de asegurar una calidad de vida adecuada a la población.

Uno de los posibles indicadores a usar para evaluar el bienestar en la ciudad es la esperanza de vida, al estar relacionado con la prosperidad y el bienestar económico y a su vez, refleja la calidad del ambiente y la extensión de la exposición de los ciudadanos a contaminantes a lo

largo de sus vidas, pero sólo hasta cierto punto. Las ciudades europeas con mayor esperanza de vida son Madrid y Santiago de Compostela (2).

Aproximadamente la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas y cerca de dos tercios lo harán en los próximos treinta años. En la actualidad ya una gran mayoría de la población reside en ciudades y ambientes urbanos y esta tendencia no hace más que incrementarse (3). Europa es uno de los continentes más urbanizados del planeta, con aproximadamente el 75% de su población viviendo en áreas urbanas. Más de un cuarto del territorio de la Unión ha sido afectado por el uso urbano del suelo. En 2020 aproximadamente el 80% de los europeos vivirán en áreas urbanas. En 7 países la proporción será del 90% o mayor. Como resultado la demanda de suelo en las ciudades y su alrededores es creciente (1).

Los sistemas urbanos concentran grandes disfunciones ambientales debido a su dependencia de los recursos externos y a los residuos que generan y la planificación urbana debe orientarse a reducir los niveles de contaminación y de residuos y a mejorar la eficiencia en el consumo de recursos (4).

El objetivo de este informe es recoger los impactos que el medio construido y el proceso urbanístico tienen sobre el medio ambiente y, a través de éste, sobre la salud de las personas.

# 2

## Metodología

---

La información utilizada para la redacción de este informe procede de la base de datos Pubmed y de organismos internacionales y nacionales (Organización Mundial de la Salud, Agencia Europea de Medio Ambiente, Agencia de Protección ambiental de EEUU, Comisión Europea), nacionales (Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio ambiente y medio rural y marino) y autonómicos andaluces (Consejería de Salud, Consejería de Medio ambiente).

Los criterios de búsqueda incluyeron artículos de investigación y de revisión publicados en inglés y en español entre los años 1995 y 2009 y publicaciones de los organismos nacionales e internacionales antes mencionados. Los términos de búsqueda utilizados fueron los siguientes términos MESH (urbanization, health, humans, cities, urban health, city planning, traffic, noise, air pollution, obesity, mental health), usando los términos MESH (developing countries e indigenous) para excluir aquellos artículos cuyo ámbito geográfico fueran países en vías de desarrollo. Los términos de búsqueda de las publicaciones de organismos nacionales e internacionales fueron (urbanization, health, air pollution, noise, traffic, city, quality of life, urban sprawl). Se revisaron los abstract de los artículos y publicaciones y se excluyeron aquellos que no se ajustaban al objetivo de este informe: recoger la evidencia de cómo el medio urbano tiene impactos sobre el medio ambiente y a través de éste, sobre la salud.

# 3

## Antecedentes y conceptos básicos

---

**E**n España se han producido dos grandes tipos de operaciones urbanísticas (5):

- El ensanche, creación de nueva ciudad.
- La reforma interior y el saneamiento y reforma de la existente.

Indudablemente el urbanismo español contemporáneo se caracteriza por ser desarrollista y centrado en la creación de nueva ciudad (5) en ocasiones de forma extrema, incontrolada y excesiva, sobre todo en zonas costeras (6). Por ejemplo, el consumo de hormigón en España se ha incrementado en un 120 % desde 1996 alcanzando un nivel de 51.5 millones de toneladas en 2005. Este incremento de la demanda refleja una expansión de la actividad constructiva en España, principalmente en la costa y los alrededores de las principales ciudades, donde la expansión urbana se ha convertido en endémica (1).

A grandes rasgos, pueden distinguirse también dos tipos de modelo de ciudad:

1. **Compacta**, como lo han sido tradicionalmente las ciudades en nuestro país.
2. **Dispersa**, en el que la densidad de población disminuye debido a su extensión y ocupación de una mayor extensión de territorio.

La tendencia en la actualidad es hacia un modelo disperso, hacia áreas urbanas nuevas, de baja densidad que resulta en un incremento del consumo. Es un proceso conocido como “expan-



sión urbana” que se define como un patrón general de desarrollo a través de un área metropolitana donde grandes porcentajes de población viven en áreas residencias de baja densidad (7).

Aunque de forma individual se sabe definir y se tiene en mente de forma clara el concepto de ciudad, no hay un consenso claro en cuanto a su definición formal (3). Hay definiciones que se basan en el número de habitantes, en las funciones que se llevan a cabo en el área (industrial, comercial, servicios, etc.) pero no hay una definición universal.

El proceso de urbanización implica tamaño, densidad y heterogeneidad. La movilidad, segregación e industrialización son factores que frecuentemente acompañan a la urbanización (1, 3) Por ello, el ambiente urbano constituye un sistema complejo, debido a la cantidad de elementos que lo componen y a su interacción. Este sistema influye en la salud de sus habitantes y consta de varios determinantes de salud (3).

La cantidad de espacio consumido por persona en las ciudades de Europa se ha más que doblado en los 50 últimos años. En los últimos 20 años, la extensión de áreas construidas en muchos países europeos se ha incrementado en un 20% mientras que la población lo ha hecho sólo en un 6% (1).

# 4

## Impactos ambientales

---

Como más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, las zonas urbanas ya consumen la mayor parte de la energía mundial y generan el grueso de los desechos, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero (8). El rango completo de impactos de la expansión incluye impactos no sólo sobre los recursos ambientales y las áreas naturales y protegidas, sino también sobre los ambientes rurales, la salud y la calidad de vida así como impactos socioeconómicos (1).

La mayor parte de las ciudades comparten una serie de problemas medioambientales tales como (1, 9):

- Contaminación del aire
- Niveles elevados de ruido ambiental
- Emisión de gases de efecto invernadero
- Generación de residuos y aguas residuales
- Impactos paisajísticos
- Pérdida de biodiversidad y especies invasoras
- Consumo de recursos no renovables
- Consumo de agua
- Isla de calor
- Presión sobre espacios naturales y fragmentación de hábitats
- Sellado y cambio de usos del suelo
- Deforestación

Además, presentan tendencias preocupantes en cuanto a carencias y exclusión social. En 2005, el 30% de la población mundial vivía en barrios de chabolas (8).

En el modelo de ciudad compacta, donde grandes cantidades de gente se concentran en áreas pequeñas hay ciertas ventajas en términos de desarrollo económico y social, y en algunos aspectos incluso puede ser beneficioso para el medio ambiente. Por ejemplo, el uso del suelo y el consumo de energía tienden a ser menores en áreas urbanas compactas comparadas con áreas con población dispersa. La infraestructura de transporte tiene impactos sobre el paisaje en muchas formas. El **sellado de suelos** incrementa los efectos de inundaciones y la **fragmentación de áreas naturales**, que son sólo dos de dichos impactos (1), sin olvidar los problemas de congestión, contaminación del aire, ruido, etc.

Los cambios en el estilo de vida asociado con la expansión urbana contribuyen e incrementan el uso de recursos. Cada vez más gente vive en casas unifamiliares, lo que tiende a ser menos eficiente y requiere más recursos per capita que los edificios multifamiliares. Por ejemplo, una casa para dos personas usa 300 litros de agua al día y dos casas individuales 210 litros cada una. La de dos personas usará un 20% menos de energía que dos casas individuales. El número de casas creció en un 11% entre 1990 y 2000, una tendencia que incrementa el uso del suelo y actúa como conductor para la expansión de áreas urbanas (1).

La tendencia general es de un **mayor consumo de recursos** per capita con un crecimiento asociado de impacto ambiental. Esto añade presión al hecho de que cerca de un 60% de las grandes ciudades europeas están ya **sobreexplotando sus recursos y disponibilidad de agua**.

El consumo de suelo y reducciones en la densidad de población, al expandirse las ciudades conlleva un **consumo creciente de energía**, además de que una red de distribución de la energía a mayores distancias disminuye su eficiencia (1).

Generalmente, el desarrollo compacto con mayores densidades de población es energéticamente más eficiente. El consumo de energía relativo al transporte en las ciudades depende de una variedad de factores incluyendo la calidad de las redes de carreteras y ferrocarriles, la extensión del desarrollo de medios de transporte masivos y la división entre transporte público y privado. El incremento de transporte conlleva un **incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub>** (1).

En las zonas costeras la urbanización incontrolada y excesiva ha provocado daños a la biodiversidad e integridad medioambientales de muchas zonas de España (6).

El desarrollo urbano incluye el consumo sustancial de numerosos **recursos naturales**. El consumo de suelo es de particular preocupación ya que es un recurso no renovable. En contraste con los cambios en los usos de suelo agrícola, el desarrollo en suelo agrícola de nuevas viviendas o carreteras tiende a ser permanente y reversible sólo a muy alto coste (1).

El recurso suelo está siendo rápidamente consumido por la expansión de las ciudades más allá de sus límites (1) lo que a su vez conlleva otros problemas ambientales asociados (explotación de canteras junto a reservas naturales, sobreexplotación de grava de ríos, etc.). El cambio de usos del suelo altera las características agua-suelo lo que a su vez modifica las interacciones superficie-agua superficial (puntos de descarga-recarga) hasta el punto de que una mayoría de las láminas de agua afectadas por una expansión urbana muestran **discapacidad hidrológica**. Si la capacidad de ciertos territorios de mantener los beneficios ecológicos y humanos del agua disminuye, podría conducir a conflictos debido a la competición por este recurso. Estas condiciones generalmente generan fuertes flujos migratorios de gente que buscan lugares con mejor calidad de vida (10). Las zonas del sur de Europa donde los procesos de desertificación son importantes, son particularmente sensibles a dicha situación. Reducir la recarga de agua podría alterar la dinámica hidrológica de áreas húmedas y las ciudades circundantes (11).

Las grandes infraestructuras de transporte (ferrocarriles y, sobre todo, autovías urbanas, variantes y cinturones de circunvalación) están generando un **efecto barrera** de gran importancia para las relaciones entre lo urbano y lo natural y con ello una fragmentación del tejido urbano y de la relación con el medio natural o rural (4).

El cambio del medio físico, y en particular las condiciones climáticas, pueden tener otros efectos sobre la biodiversidad: favorecer la instalación de **especies invasoras** que proceden de zonas de climas más cálidos, tropicales y que por lo general contribuyen a la extinción de especies autóctonas. Un ejemplo lo constituye el mosquito tigre, que ya se encuentra en España (4).

Las emisiones de óxidos de nitrógeno por el tráfico tienden a aumentar la formación de ozono troposférico y las partículas en suspensión lo que tiene consecuencias en general nocivas para la **biodiversidad** (4).

Las áreas verdes urbanas y el suelo permeable, actúan sobre el microclima tamponando las fluctuaciones térmicas (las cubiertas verdes son excelentes reguladores de la temperatura). Las hojas de los árboles capturan muchas partículas y actúan como filtro para el ruido (4).

En la mayoría de las ciudades compactas, nucleares, las carencias desde el punto de vista de la biodiversidad aumentan con el tamaño. Por ejemplo, el efecto de **isla de calor** es mayor en las grandes ciudades (4).

# 5

## Impactos sobre la salud

---

El entorno construido y el proceso de expansión urbana tienen efectos tanto sobre el medio ambiente como sobre la salud, existiendo una interrelación entre ambos tipos de impactos. Por ejemplo el transporte inherente a al proceso de expansión urbanística conlleva un incremento de la contaminación del aire, que a su vez tiene efectos negativos sobre la salud de la población o los altos niveles de ruido (1). En la siguiente tabla se recogen los impactos ambientales y sobre la salud de los principales factores del medio urbano y el proceso de expansión urbanística.

### 5.1. Edificios y viviendas

Determinados factores de las viviendas tales como su calidad ambiental, tanto interior como exterior, determinan la satisfacción de sus ocupantes y en un grado menor, su bienestar (16). De igual forma el ambiente construido afecta al ambiente físico interior y exterior, y subsecuentemente a la salud y calidad de vida(17)

Según la encuesta LARES (Large Analysis and Review of European housing and health Status, llevada a cabo por la Organización Mundial de la Salud en ocho ciudades europeas para conocer el impacto de las condiciones de la vivienda en Europa sobre la salud y bienestar físico

## Urbanismo, Medio ambiente y Salud

**Tabla 1. Interrelación impactos ambientales y sobre la salud del medio urbano y el proceso de expansión urbanística**

Interrelación impactos del medio urbano y el proceso de expansión urbanística sobre el medio ambiente y la salud		
Factor del medio urbano y su expansión	Efecto sobre el medio ambiente	Efecto sobre la salud
<b>Transporte e infraestructuras asociadas</b>		
Consumo de combustibles fósiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire</li> <li>• Emisión de Gases de efecto invernadero</li> <li>• Consumo de recursos no renovables</li> <li>• Impacto paisajístico</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades respiratorias (asma, bronquitis)</li> <li>• Alergias</li> <li>• Enfermedades cardiovasculares</li> <li>• Cáncer</li> <li>• Obesidad</li> <li>• Salud mental (ansiedad, estrés, depresión)</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Perturbación del sueño</li> </ul>
Número de vehículos		
Largas distancias entre la vivienda, lugar de trabajo, escuela, etc.		
Tiempo invertido en desplazamientos habituales		
<b>Edificios y área urbana</b>		
Consumo energético para calefacción, aire acondicionado, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos</li> <li>• Emisión de contaminantes del aire y Gases de Efecto invernadero</li> <li>• Consumo de agua</li> <li>• Isla de calor</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Confort térmico</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades respiratorias (asma, bronquitis)</li> <li>• Alergias</li> <li>• Enfermedades cardiovasculares</li> <li>• Salud mental (ansiedad, estrés, depresión, aislamiento)</li> <li>• Cáncer</li> <li>• Obesidad</li> </ul>
Lugar construcción		
Calidad del aire interior		
Disponibilidad de áreas verdes		
<b>Uso del suelo</b>		
Cambio en el uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Presión sobre áreas naturales</li> <li>• Fragmentación de hábitats</li> <li>• Sellado del suelo y cambio en la dinámica hidrológica (incremento de la escorrentía, disminución de la recarga de acuíferos, etc.)</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Especies invasoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de la protección frente a daños materiales y humanos provocados por eventos climáticos extremos (inundaciones, riadas, etc.)</li> <li>• Enfermedades vectoriales</li> </ul>
Consumo del recurso suelo		

y mental), la satisfacción con la vivienda es determinada por la mayoría de las características ambientales que se incluyeron en el análisis, tales como el número de fuentes de ruido, disponibilidad y calidad de áreas verdes y calidad percibida del aire, humedad y satisfacción con las vistas y la luz natural.

La satisfacción con la vivienda es un potente predictor del bienestar. La calidad ambiental está fuertemente asociada con la satisfacción residencial y en un grado menor con el bienestar. La influencia del clima interior, luz y número y calidad de zonas verdes sobre el bienestar y los problemas de salud diagnosticados como la fatiga y la hipertensión es muy alta, así como la fuerte influencia de la satisfacción de la vivienda sobre el bienestar (16).

Varios aspectos de la vivienda están asociados con patologías sociales como la depresión, aislamiento, ansiedad, etc. y potencialmente pueden reforzarlas o mejorarlas: sin luz solar incrementa el riesgo de depresión un 60%, las malas vistas un 40%, las molestias por ruido un 40%, la perturbación del sueño por ruido un 40%, el no tener sitio para estar a solas dentro de la vivienda 50% y la exposición extensiva a humedad y mohos lo hace en un 60% (16).

El ambiente inmediato de la vivienda constituye su espacio vital “extendido” y también conforma la calidad de vida residencial. La encuesta Lares investiga en detalle sobre el ambiente de la vivienda y obtiene un número de efectos en salud, bienestar y satisfacción residencial. Entre los factores residenciales más relevantes estuvieron el ruido del tráfico, los vecinos y las áreas públicas, la percepción de miedo y crimen indicando la dimensión social de la barriada, la disponibilidad de comodidades residenciales tales como parques y zonas de juego etc. y el nivel general de mantenimiento del área residencial (graffitis, contaminación, etc.) (16).

La disponibilidad de suficientes espacios recreativos para niños, se relaciona con un bajo nivel de insatisfacción con el área (21%), mientras que en las áreas en las que no hay suficientes el nivel de insatisfacción es más del doble (47%). El principal problema con la falta de campos de juego está en las áreas de casa unifamiliares mientras (probablemente relacionados con un incremento de la densidad de población) que es un problema menor en las áreas de casas multifamiliares. Sin embargo no es sólo cuestión de cantidad de áreas sino también de calidad, ya que no todos los padres permitirían a sus niños usar los campos de juego existentes, debido a la calidad, seguridad e impresión visual de las áreas de juego. El 30% de los encuestados por Lares afirman que no hay suficientes áreas recreativas o lugares donde sentarse y relajarse en su entorno inmediato.



## A. Confort térmico

Uno de los principales problemas identificados por la encuesta Lares es la temperatura. Se identificaron problemas con el aislamiento térmico, ajuste de ventanas, falta de regulador, falta de calefacción en algunas habitaciones, etc. El gas y la electricidad son los combustibles más usados en calefacción (40%) y se invierte más del 10% de los ingresos anuales en calentar la vivienda. Los problemas con la temperatura interior en invierno, primavera y otoño están significativamente asociados con bronquitis aguda y neumonía. En invierno se asocian con resfriados, problemas de garganta, alergias, ataques de asma y prevalencia de asma. La percepción general de los problemas térmicos en la vivienda estuvo fuertemente asociado con mal estado de salud (OR 2.6 (2.1-3.1)) e hipertensión, resfriados de garganta, alergias y asma (16).

## B. Falta de luz y vistas

Con la falta de luz natural en el interior se relaciona (16):

- Tendencias depresivas OR=1.6 (IC 1.4-1.8)
- Ansiedad crónica o depresión diagnosticadas OR=1.6 (IC 1.3-1.9)
- Depresión o ansiedad crónica relacionada con la vivienda OR= 2.6 (IC 1.9-3.7)

## C. Calidad de aire interior

Las quejas se debieron a presencia de polvo, olores, contaminación del aire exterior y sequedad (16). Los principales contaminantes del aire interior son:

- Monóxido de carbono, CO
- Dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>
- Compuestos orgánicos volátiles, COV
- Dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>
- Partículas
- Asbestos
- Ozono

- Contaminantes biológicos
- Productos de uso doméstico
- Óxidos de nitrógeno, NO<sub>x</sub>
- Radón
- Humo ambiental de tabaco

Los efectos en salud que se han relacionado con dichos contaminantes en el aire interior son:

**Efectos agudos:** Van desde efectos leves en el tracto respiratorio alto, como la congestión nasal, estornudos, enfermedades respiratorias agudas, dificultades para respirar, y otros efectos como la conjuntivitis, hasta efectos sistémicos como dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, etc.

**Efectos crónicos:** Se han documentado desde enfermedades respiratorias crónicas, broncoconstricción, bronquiolitis, asma, dilatación del corazón, disfunción endotelial, reducción de la capacidad pulmonar, hipersensibilidad bronquial, dolor muscular, convulsiones, secreciones del oído medio, asfixia, enfermedades reproductivas, alteraciones genéticas y epigenéticas (cambios estructurales del ADN), alteraciones endocrinas, ataques cardíacos y desarrollo de varios tipos de tumores.

## D. Mohos y humedades

Los principales resultados para la exposición a mohos y humedad (medidos por un índice común y ajustados por edad, género, estatus socioeconómico, ciudad, hábito tabáquico y exposición a humo ambiental de tabaco) son:

- Asma: OR = 1.6 (IC 1.2–2.3)
- Bronquitis: OR = 1.9 (IC 2–3)
- Artritis: OR = 1.3 (IC 1–1.7)
- Ansiedad y depresión: OR = 1.6 (IC 1.3–2.2)
- Migraña: OR = 1.7 (IC 1.3–2.2)
- Resfriados: OR = 1.4 (IC 1.2–1.7)
- Diarrea: OR = 1.5 (IC 1.2–2)

Los residentes en viviendas con exposición a mohos tenían una probabilidad significativamente mayor de considerar su estado de salud como malo (OR=1.7 IC: 1.4–2) con respecto a los residentes de viviendas en las que no se identificó visualmente crecimiento de mohos.

### E. Ruido y sueño

El 45% de los encuestados no presentan molestias por ruido en su vivienda (con las ventanas cerradas), el 15.7% presenta algunas molestias, el 18.3% define la molestia como ocasional, el 13.4% presenta molestias a menudo y el 7.5% presenta un exposición molesta a ruido en el interior de la vivienda.

### F. Plagas

El 62% de los encuestados habían sufrido plagas o infestaciones en los 12 meses anteriores a la encuesta. Las más frecuentes fueron hormigas y moscas, seguidas de cucarachas y ratones. El riesgo de plagas de cucarachas fue más elevado en los edificios multifamiliares con más de 6 viviendas (OR = 2.3 IC: 0.98–5.4) y bloques (OR = 2.9 IC: 1.3–6.8) que en edificios más pequeños de hasta 6 viviendas. En los edificios multifamiliares con contratación externa del servicio de limpieza, el riesgo disminuyó en más del 50%. En un 28% de las viviendas se había hecho uso de plaguicidas.

La vivienda y la salud interaccionan de varias formas. La encuesta Lares proporciona evidencia de que las condiciones de la vivienda están relacionadas con la salud y el bienestar (16):

1. La vivienda en condiciones inadecuadas puede ser considerada uno de los posibles mecanismos a través de los cuales la pobreza afecta a la salud y el bienestar de la población, especialmente aquellos grupos de población vulnerables y marginalizados.
2. Independientemente de temas de pobreza y socioeconómicos y por ello válido para todos los grupos de población, los problemas de vivienda tienen relevancia para la salud, ya sea de forma directa o indirecta. Muchos están vinculados a la construcción y mantenimiento inadecuados pero también al estilo de vida residencial.

## 5.2. Ciudad y ambientes urbanos

Una mayoría de la población mundial vivirá en áreas urbanas en 2007 y las ciudades están experimentando una influencia creciente sobre la salud de residentes urbanos y no urbanos.

Las ciudades pueden tener efectos positivos y negativos sobre la salud, por lo que es necesario entender los factores que influyen en la salud y evaluar las circunstancias y los contextos en los que un factor puede ser más o menos importante que otro. Las características particulares también pueden tener efectos positivos o negativos sobre la salud (18).

En las ciudades se concentran muchos problemas medioambientales, pero también son el motor económico y el centro de operaciones de los negocios e inversión. Cuatro de cada cinco europeos viven en ciudades y su calidad de vida depende directamente del estado del entorno urbano (9).

La salud en las ciudades tiene que ver con múltiples grupos con necesidades diferentes y conectados de forma no lineal con múltiples ambientes urbanos, interaccionando con los grupos de individuos de esos ambientes. Hay vulnerabilidades y problemas de poblaciones específicas dentro del ambiente urbano y efectos sobre todos los residentes. El tamaño de una ciudad implica que a menudo contiene subgrupos de población con problemas de salud determinados, como enfermedad mental, discapacidad física, sida, asma y tuberculosis.(19).

Pero la ciudad es más que una agregación de personas con factores de riesgo individuales y necesidades de atención sanitaria diferentes. Hay factores que trascienden lo individual y se expanden hacia lo social y el ambiente físico, así como a los servicios sanitarios que constituyen determinantes primarios de salud en las poblaciones urbanas (20). Otros dos determinantes son el estilo de vida y el ambiente; no son excluyentes, ya que el estilo de vida de una persona no es independiente de su ambiente socioeconómico (19) o físico. Hay una compleja asociación entre las actividades humanas y condiciones ambientales que pueden estar asociadas con factores tales como el desarrollo económico y actitudes sociales para conformar la salud de la población (21).

La ciudad es un sistema complejo en el que múltiples factores se interrelacionan: las características de la población, el comportamiento individual y la demografía (estatus socioeconómico y raza o etnia), el ambiente físico urbano (edificios, contaminación, etc.), el ambiente social (redes sociales, organización de la comunidad) y la provisión de servicios (21). Es útil explorar

métodos y patrones de asentamientos humanos y modificaciones de paisaje para conocer sus efectos potenciales sobre la salud humana y ambiental (22).

La complejidad de la ciudad, con múltiples factores que se interrelacionan e influyen unos sobre otros, con sus correspondientes impactos sobre la salud, remarca la importancia de tener en cuenta **características sociales, económicas y físicas** de las ciudades: el ambiente construido, incluyendo uso del suelo, sistemas de transporte y edificios y el contexto social, incluyendo inversión comunitaria, políticas públicas y fiscales y participación cívica (23).

El hecho de que las causas de los problemas que aquejan a las ciudades estén relacionadas entre sí los hace particularmente complejos. Las iniciativas locales para resolver un problema pueden ocasionar otros en otros campos o pueden estar reñidas con otras políticas a nivel nacional o regional. Por ejemplo, la política de mejora de la calidad del aire mediante la adquisición de autobuses limpios puede verse obstaculizada por el crecimiento del transporte privado ocasionado por decisiones de ordenamiento del suelo (es el caso de la construcción de aparcamientos en el centro urbano). Los problemas de la mala calidad del entorno construido están relacionados a menudo con problemas socioeconómicos subyacentes (9).

No sólo el contexto urbano influye sobre la salud, sino también la propia dinámica que caracteriza a este proceso (21): la dinámica del cambio urbano puede influir sobre la salud tanto como las características en un momento determinado (18). Por ejemplo la renovación de una ciudad, en la que los trabajos de demolición y reconstrucción pueden exponer a los habitantes a roedores, polvo, ruido y otros contaminantes, cambiar la composición racial o étnica del barrio y perder recursos sociales. El ambiente urbano cambia rápidamente y hay nuevos y viejos riesgos para la salud (24): asma, alergias, enfermedades transmitidas por animales, obesidad, diabetes, enfermedad del corazón, depresión y otras enfermedades mentales y suicidio (22).

Hay nuevas enfermedades por el modo más complejo de vida, cambios en la alimentación, los viajes y constantes desplazamientos, la construcción, el trabajo en ambientes urbanos, etc. La salud en la actualidad es una expresión de una compleja red de interacciones nuevas, que incluyen factores individuales tales como:

- el tiempo empleado en llegar al trabajo
- la abundancia de comida hipercalórica

- la disponibilidad de oportunidades de ser físicamente activo
- el tiempo para el propio individuo, familia y grupo social,
- y factores no individuales tales como aspiraciones culturales, sistemas de gobierno urbano, infraestructura, modos de transporte y suministro y demanda de bienes urbanos y de servicios tales como alimentación, agua, energía y transporte (24).

Algunos autores lo denominan **ecosistema urbano**, que considera la ciudad como un tipo diferente de ecosistema caracterizado por la unión entre los procesos sociales y ecológicos: unión entre procesos sociales, culturales y económicos y procesos biológicos y físicos que definen las áreas urbanas como sistemas integrados. Hay rasgos específicos que cambian con el tiempo, por lo que se debe tener en cuenta una perspectiva a largo plazo desde el pasado al futuro, ya que los cambios socioeconómicos y ecológicos de la urbanización tienen efectos acumulativos, indirectos, de retroalimentación y períodos de retardo (24)(25).

La diversidad parece ser la principal característica de la vida urbana. Un creciente número de población vive sola, especialmente en el centro de la ciudad. Las familias tienden a vivir fuera, en la periferia. Aunque los habitantes de la ciudad tienden a tener una mejor formación educativa, el vivir en una ciudad no garantiza el acceso a sus beneficios, que se reparten por desigual y hay desempleo, exclusión social y pobreza, muchas veces concentrados en determinados barrios (2).

La expansión de las ciudades así como un cada vez más complejo patrón de actividad social y económica ha resultado en mayores niveles de movilidad de las ciudades europeas. La gente pasa cada vez más tiempo en el transporte público o el coche, especialmente en las ciudades grandes. La calidad del transporte público puede contribuir a la calidad de vida, sobre todo cuando se tiene en cuenta la calidad del aire (2).

Las áreas periurbanas se caracterizan por presentar problemas de salud típicamente urbanos (3). En la mayoría de los países desarrollados la salud es mejor en las ciudades que en las áreas rurales, aunque las ciudades todavía contienen agudas desigualdades en salud. Sobre todo en el centro de las ciudades se concentra población con muy bajos recursos, expuesta a ambientes insalubres. Aunque por otro lado, el vivir en la ciudad conlleva ventajas para la salud por una mayor cercanía y mejor acceso de la población con menos recursos a los sistemas educativo y sanitario. Además, el proceso de expansión de la ciudad provoca la expansión de

la población urbana fuera de las ciudades, en grandes urbanizaciones en las afueras, dispersas, que carecen de determinados servicios (3).

Diferentes estudios presentan resultados discordantes, por ejemplo en salud mental entre poblaciones urbanas y rurales en diferentes países, inconsistencias que remarcan la complejidad del ambiente urbano (3).

Las ciudades afectan a la salud pero la compleja relación ciudad-salud es probable que sea una combinación de un rango de factores diferentes. Por ello, la cuestión de cómo una ciudad afecta a la salud individual es una simplificación de una cuestión mayor y más compleja y los factores a evaluar son (3):

1. Identificación de las características de las áreas urbanas que están asociadas con la salud.
2. Evaluación de hasta que punto estas características son generalizables a diferentes ciudades (tener en cuenta el contexto en el que se llevan a cabo los estudios y la extensión a la que son generalizables). Esta cuestión va más allá de un modelo de factores de riesgo y se han propuesto modelos más complejos.
3. Hasta que punto estas características son modificables.

Hay una clara vinculación entre el modelo de movilidad y ciertos problemas de salud de la población urbana (27, 28) que ha motivado el desarrollo de estrategias para mejorar la movilidad de forma que disminuyan los efectos negativos del transporte sobre la salud y se favorezca los positivos, favoreciendo los desplazamientos a pie y en bicicleta (4).

A continuación se describen los principales factores del medio urbano que influyen sobre el medio ambiente y tienen impactos sobre la salud humana:

### A. Contaminación del aire e isla de calor

En el período 1996-2002 una proporción significativa de la población urbana (25-50%) estuvo expuesta a concentraciones excesivas de contaminantes del aire, sobrepasando los valores límite de la UE a diferentes contaminantes. Se estima que aproximadamente 20 millones de europeos sufren de problemas respiratorios vinculados a la contaminación del aire. En particu-

lar el coste social del asma se ha estimado en 3 billones de euros al año. Aunque la legislación actual restringe la emisión de sustancias dañinas, ciertos eventos extremos facilitados por condiciones climáticas o incluso accidentes son de preocupación dadas el gran número de personas potencialmente expuestas a estas amenazas. Más aun, el impacto de la contaminación del aire es un problema global como consecuencia del transporte de contaminantes a largas distancias y la bioacumulación (1).

Según diversos estudios europeos, la contaminación atmosférica causa en Europa 350.000 muertes prematuras al año (12, 13). De ellas, 16.000 corresponden a España. En nuestro país a causa de la contaminación del aire fallecen 3 veces más personas que por los accidentes de tráfico y casi 11 veces más que en accidente laboral (4) (14).

El **tráfico** es la principal fuente de emisiones de óxidos de nitrógeno y partículas (PM10 e inferiores), CO<sub>2</sub> hidrocarburos, ozono, benceno y plomo. siendo el automóvil el responsable mayoritario de las mismas (4) (14) (15). El transporte se identificó como la principal fuente de contaminación en las seis ciudades europeas estudiadas por el estudio People (16).

En un estudio llevado a cabo en Madrid, se cuantificó mediante modelos estadísticos el impacto de la contaminación del aire sobre la mortalidad y la morbilidad (con incrementos entre el 1.8% al 12% para la mortalidad y del 2.3 al 18% para la morbilidad por cada incremento de 25 µg/m<sup>3</sup> de contaminantes (se tuvieron en cuenta los siguientes: SO<sub>2</sub>, partículas "TSP, partículas totales suspendidas", NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub>), siendo el tráfico el principal responsable de las emisiones, con un 86% del total (17).

La expansión urbana depende de y favorece el uso de los vehículos a motor. Conforme la población vive más lejos del centro de las ciudades y se traslada a barrios y urbanizaciones residenciales en las afueras, es inevitable el uso del coche para acudir al trabajo, realizar la compra, actividades de ocio, etc. Es una relación de retroalimentación ya que a su vez, la cultura del coche favorece que la gente se traslade a lugares más apartados de la ciudad para vivir.

Este incremento del uso del vehículo resulta en un incremento de la contaminación del aire y de las enfermedades respiratorias. Según el CDC, los coches y camiones son la principal fuente de contaminación (15). En España, según el estudio APHEIS, en las ciudades españolas una fuente importante de contaminación por partículas es el tráfico lo que hace que una parte



sustantiva de los efectos causados por la contaminación atmosférica pueda ser atribuida al tráfico motorizado (12). También en Andalucía, según el proyecto EMECAM, las emisiones de contaminación atmosférica proceden fundamentalmente del tráfico rodado de vehículos y de las instalaciones industriales, aunque existen claras diferencias entre provincias (18).

El nivel de contaminación del aire en el centro de la ciudad puede ser mayor debido a mayores concentraciones de tráfico (1). Si no se ponen medidas adecuadas, la congestión de tráfico se espera que incremente significativamente en 2010 y los costes atribuidos se incrementarán en un 1 % de producto interior bruto europeo (9).

El mapeo de las medidas de contaminantes en el aire ambiente (exterior) indica que las áreas de altas concentraciones de contaminantes estuvieron asociadas con intersecciones de calles principales (16).

En un estudio llevado a cabo en Ámsterdam, se comparó la presencia de contaminantes en el aire ambiente (exterior) relacionados con el tráfico en calles con volumen de tráfico alto y bajo, con unas diferencias sustanciales, como puede observarse en la tabla de abajo.

**Tabla 2. Comparación de la concentración de contaminantes relacionados con el tráfico en calles con poco y mucho tráfico (19)**

Concentración de contaminantes relacionados con el tráfico en calles con poco y mucho tráfico de Amsterdam			
Contaminante	Concentración		Ratio
	Calle con volumen de tráfico ALTO	Calle con volumen de tráfico BAJO	
Benzo[a]pireno (ng/m <sup>3</sup> )	0.67	0.29	2.3
Benceno (µg/m <sup>3</sup> )	5.2	3.1	2.0
PAH (µg/m <sup>3</sup> )	0.33	0.15	2.2
COV's (µg/m <sup>3</sup> )	10.8	6.0	2.1
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	41	31	1.2

Un estudio de la Agencia Europea de Medio ambiente (AEMA) proyectó que en 2010, la población de áreas urbanas estaría expuesta a niveles superiores a los recomendados para NO<sub>2</sub> (19%), PM10 24 horas (71%) y PM10 anual (52%) (20).

Los contaminantes procedentes del tráfico que constituyen la principal amenaza para la salud de los habitantes de las ciudades europeas son el ozono, el dióxido de nitrógeno y las partículas (PM10) (2) y son los más comunes en zonas urbanas, donde la población está expuesta a niveles de contaminación del aire que exceden los estándares de la UE y la OMS(21).

Estos contaminantes presentan serias amenazas para la salud humana y sus efectos se han recogido en multitud de estudios ya que pueden causar desórdenes respiratorios, agravar el asma (14) y deteriorar el desarrollo de la función pulmonar en niños, tiene consecuencias negativas sobre el sistema respiratorio y cardiovascular (22, 23), posibles efectos carcinogénicos (24), y alergias (25). Las medidas de calidad del aire muestran que casi el 90% de los habitantes de las ciudades europeas donde las concentraciones de PM10 se miden, están expuestos a concentraciones que exceden el nivel guía de la OMS para calidad de aire de 20 µg/m<sup>3</sup> (21).

Debido al continuo proceso de urbanización y expansión de áreas urbanas, se espera que una proporción creciente de la población que esté expuesta a contaminantes del aire relacionados con el tráfico. La exposición a contaminantes generados por el tráfico puede producirse durante el desplazamiento en vehículos y en las zonas de la ciudad con niveles de tráfico importantes (26).

En un estudio de casos y controles se encontró una relación significativa entre el tiempo que se pasa en el tráfico y el riesgo de sufrir un infarto en la hora posterior (OR: 2.9 IC 95%: 2.2–3.8). En este estudio la medida que se usa de la exposición a tráfico es una medida cruda, y señala la importancia de tener en cuenta que la combinación de diferentes factores como estrés, ruido y contaminación generada por el tráfico pueden contribuir a la asociación observada (27).

Entre 36000 y 129000 muertes de adultos al año pueden ser atribuidas a la exposición a largo plazo a contaminación generada por tráfico en las ciudades europeas. Esto implica que cerca del 35% de las muertes atribuidas a la contaminación por partículas son debidas a la contaminación del aire debida al tráfico. El número estimado de muertes anuales en la región europea de la OMS atribuida a la contaminación total del aire es de 102 000–368 000 (28), basado en una estimación conservadora de la exposición-respuesta en estudios de seguimiento en adultos en EEUU para

**Tabla 3. Concentración de contaminantes relacionados con el tráfico medidos en Madrid, según medidas realizadas por el estudio PEOPLE (Population Exposure to Air Pollutants in Europe) (16)**

Contaminantes del aire medidos en Madrid, Estudio PEOPLE			
Efecto en salud	Contaminante	Resultados	Comentario
Carcinógeno	Benceno	0.9 µg/m <sup>3</sup> - 15.0 µg/m <sup>3</sup>	Áreas de alta concentración de contaminantes relacionadas con calles con tráfico intenso y áreas de alta densidad de población.
Incremento de la morbi-mortalidad respiratoria y cardiovascular y cáncer	Metales pesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cr 7.26 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Ni 3.50 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Cu 60.7 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Zn 83.2 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• As 1.84 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Cd 0.49 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Pb 29.3 ng/m<sup>3</sup></li> </ul>	Parece que las concentraciones ambiente de PAH y metales pesados medidas estuvieron controladas por las emisiones de las fuentes de tráfico ya que no se pudo identificar otras fuentes.
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenantreno 0.36 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Antraceno 0.11 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Fluoranteno 0.93 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Pireno 1.18 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Benzo[a]antraceno 1.36 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Criseno 1.24 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Benzo[b]fluoranteno 1.54 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Benzo[k]fluoranteno 0.70 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Benzo[a]pireno 1.29 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Dibenzo[a,h]antraceno 0.37 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Benzo[g,h,i]perileno 3.01 ng/m<sup>3</sup></li> <li>• Indeno[1,2,3,c,d]pireno 1.48 ng/m<sup>3</sup></li> </ul>	Los niveles más bajos de PAH y metales pesados estuvieron asociados con áreas abiertas y barriadas con buena infraestructura de metro.  Las concentraciones de metales pesados durante el día de la campaña fueron relativamente bajas. En cambio las concentraciones de PAH fueron relativamente altas.
	Partículas (PM10)	PM10 51 µg/m <sup>3</sup>	El nivel medio de PM10 fue de 51 µg/m <sup>3</sup> (excede el valor límite de 50 µg/m <sup>3</sup> )

estimaciones de exposición a partículas en ciudades europeas. El mismo análisis también estima que la exposición a partículas es responsable de 6.000-10.000 admisiones hospitalarias adicionales para enfermedades respiratorias en ciudades europeas cada año. Además, 25000 nuevos casos de bronquitis crónica en adultos, más de 290000 episodios de bronquitis en niños, más de 500 000 ataques de asma y más de 16 millones de personas-días de actividad restringida (29).

En un estudio de cohortes sobre exposición a contaminación del aire procedente del tráfico y mortalidad respiratoria y cardiovascular, el análisis de la cohorte completa ajustado por un conjunto de variables confusoras, la exposición total estimada a humos negros, NO<sub>2</sub>, NO, y PM2.5 se asoció con mortalidad. Para un incremento de 10-microg/m<sup>3</sup> en la concentración de humos negros, los riesgos relativos fueron:

- RR para mortalidad por causas naturales: 1.05 IC 95% (1.00-1.11)
- RR para mortalidad cardiovascular: 1.04 IC 95% (0.95-1.13)
- RR para mortalidad respiratoria 1.22 IC 95% (0.99-1.50)
- RR para mortalidad por cáncer de pulmón 1.03 IC 95% (0.88-1.20)
- RR para mortalidad no cardiopulmonar ni por cáncer de pulmón y 1.04 IC 95% (0.97-1.12).

Los resultados fueron similares para NO<sub>2</sub>, NO, y PM2.5. y similares a los obtenidos en otros estudios, por ejemplo el realizado por Pope (30).

### PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE PROCEDENTES DEL TRÁFICO

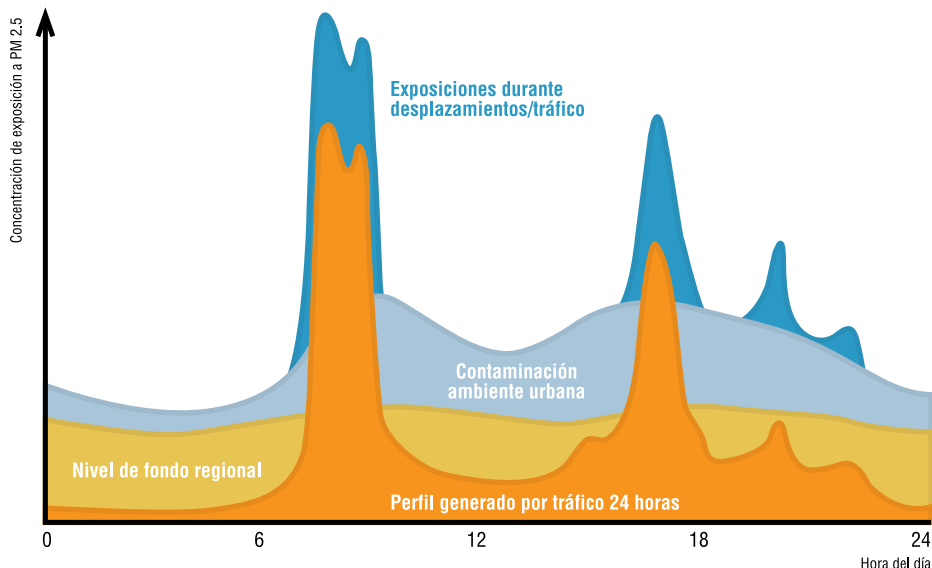
#### Partículas

Las generadas por el tráfico proceden del humo del tubo de escape, el desgaste de los neumáticos y la cubierta de los frenos y la resuspensión del polvo de las carreteras (21).

En el periodo 1997-2006, el 18-50% de la población urbana estuvo potencialmente expuesta a concentraciones de PM10 en el aire ambiente mayores que el valor límite de la UE para la protección de la salud humana (21).

En el siguiente gráfico puede observarse que la exposición durante los desplazamientos es responsable de la mitad de la exposición a partículas PM2.5 (26)

Gráfico 1. Exposición a PM2.5 e influencia del tráfico según la hora del día (26)



Estudios de seguimiento han encontrado que las partículas están asociadas con mayor mortalidad a largo plazo (31), (32) La UE estima que la exposición humana a partículas (PM2.5) causa cerca de 350000 muertes prematuras cada año (21).

Los incrementos a corto plazo en la partículas respirables (PM10), conducen a un incremento en la mortalidad y en las admisiones hospitalarias por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, incremento de la frecuencia de síntomas respiratorios y uso de medicación por enfermos de asma y reducción de la función pulmonar (33).

En un estudio llevado a cabo en Barcelona se estudió la relación entre PM10-2.5, PM2.5-1 y PM1 y tres efectos en salud (mortalidad respiratoria, cardiovascular y cerebrovascular). Los mayores niveles de PM1 y PM10-2.5 se asociaron con incrementos en la mortalidad cardiovascular y cerebrovascular, OR para período de retraso 1 para un incremento de 1 microg/m<sup>3</sup> en PM1:

- OR para mortalidad cardiovascular: 1.028 IC 95% (1.000-1.058)
- OR para mortalidad cerebrovascular: 1.063 IC 95% (1.004-1.124)

Los análisis de la composición química de las partículas PM1 mostraron que procedían en gran proporción del tráfico de vehículos (34).

En un estudio de cohortes sobre la incidencia de asma en adultos no fumadores, se encontró una asociación positiva entre PM10 y asma, HR 1.30 IC 95% (1.05 a 1.61) por cada 1 microg/m<sup>3</sup> en materia total particulada 10. Los datos sugieren una relación entre la contaminación derivada del tráfico y asma en adultos (29).

En Huelva el estudio EMECAM encontró asociaciones positivas y en algunos casos significativas entre los niveles de contaminación atmosférica y la mortalidad, particularmente del SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y partículas, con los indicadores generales de mortalidad principalmente mortalidad por todas las causas y en mayores de 69 años, y también en el semestre frío con la mortalidad por enfermedades respiratorias. Hay que señalar que estos resultados pueden estar condicionados por tres fenómenos: la distribución de los sensores disponibles que dificultaría la identificación de asociaciones entre los contaminantes y la mortalidad, el escaso número de muertos diarios, particularmente por causas específicas, que disminuye el poder del estudio para encontrar asociaciones, y el posible impacto de la temperatura sobre la mortalidad interactuando con los contaminantes (35).

### Ozono

El ozono y la mayoría de los óxidos de nitrógeno no son emisiones primarias del tráfico. El ozono se forma en la baja atmosfera por reacciones complejas que incluyen COV, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno en presencia de luz solar. Esto puede resultar en episodios de smog en verano con altas concentraciones de ozono, como las que se dieron en el verano de 2003 en muchas zonas de Europa. El ozono puede ser transportado a largas distancias. En general, el frío en invierno favorece altas concentraciones de contaminantes en el aire ambiente, debido a una menor dispersión atmosférica. Los niveles de ozono son mayores con el tiempo más cálido debido a más reacciones fotoquímicas que lo forman (26).

El ozono se ha asociado con reducciones de la función pulmonar, incremento de la reactividad bronquial y admisiones hospitalarias. También se ha asociado con variaciones día a día de la mortalidad en estudios en Europa. Otros estudios también sugieren un efecto independiente de bajos niveles de CO sobre las admisiones hospitalarias y mortalidad por enfermedades cardiovasculares (36).

Para el ozono, hay una variación considerable a lo largo de los años. Durante la mayoría de los años, el 14-61% de la población urbana europea estuvo expuesta a concentraciones por encima del valor objetivo. En 2003, un año con concentraciones de ozono extremadamente altas debido a condiciones meteorológicas específicas, la exposición a altas concentraciones se incrementó cerca de un 60% {EEA, }. QOL

### Benceno

Los niveles de CO y benceno dentro de los coches son entre 2 y 5 veces más altos que en los bordes de las carreteras y los usuarios de coche están expuestos a más contaminantes que los peatones, ciclistas o usuarios de transporte público que usen la misma carretera (37).

En el estudio PEOPLE (Population Exposure to Air Pollution in Europe) los resultados básicos revelaron que la exposición humana de pasajeros habituales y fumadores al benceno del aire es el doble que las concentraciones de los lugares de muestreo de fondo. Esto es debido a la influencia del tráfico y el tabaco. Como se esperaba, el grupo de control tuvo el menor nivel de exposición y el grupo de fumadores el mayor nivel. De los grupos de personas que realizan desplazamientos en vehículo habitualmente, los usuarios de coches tuvieron el mayor nivel de exposición (21).

Se encontró relación entre asma crónico y benceno para niños que residían en la misma localización desde su nacimiento (OR ajustada por rango intercuartílico 1.3 IC 95% (1.0 -1.9) y con PM10 (1.4 IC 95% (1.0-2.0)) (26).

### Óxidos de nitrógeno

Aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos, las asociaciones encontradas entre exposición a NO<sub>2</sub> y funciones cognitivas sugieren que la contaminación relacionada con el tráfico puede tener un efecto adverso en el neurodesarrollo, especialmente en los años tempranos de la vida, incluso a niveles bajos de exposición.(38)

El tráfico supone un factor de riesgo para la bronquitis crónica. A nivel individual, después de ajustar por diferentes variables confusoras, el tráfico tuvo una asociación significativa con presencia crónica de flema. Se encontró una asociación significativa entre el NO<sub>2</sub> exterior y la

bronquitis, según un estudio realizado sobre datos de la Encuesta Europea de Salud Respiratoria (ECRHS I),  $OR > 50 \text{ microg}/\text{m}^3 < 20 \text{ microg}^3 = 2.71$ ; IC 95% (1.03 - 7.16) (39).

Según el proyecto EMECAM, en Andalucía, concretamente en Sevilla, se encontró un exceso de mortalidad asociado a incrementos en los niveles de  $\text{NO}_2$  durante los meses del período cálido. Por cada aumento de  $10 \text{ m gr}/\text{m}^3$  de  $\text{NO}_2$ , el riesgo de muerte por todas las causas aumentó en un 2%; el mismo incremento en los niveles de  $\text{NO}_2$  provoca un aumento del riesgo de muerte por enfermedades cardiovasculares del 3%. Como consecuencia de este tráfico rodado, los niveles de dióxido de nitrógeno superaron el valor límite en algunas estaciones de la ciudad durante 1995 (18).

En un estudio basado en la encuesta de salud respiratoria, que evaluó la incidencia de asma respecto a  $\text{NO}_2$  exterior en varias ciudades europeas (entre ellas Huelva) se encontró una asociación positiva entre el  $\text{NO}_2$  y la incidencia de asma:  $OR=1.43$  IC 95% (1.02 - 2.01) por  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Distinguiendo entre diferentes síntomas de asma, se encontró una relación positiva para todos ellos (40).

### Isla de calor

La “Isla de calor” es un fenómeno que se produce en las ciudades y cuyo origen está en las estructuras urbanas (zonas asfaltadas, tejados, que primero absorben el calor del sol y lo reirradian en forma de radiación infrarroja térmica, estas estructuras pueden alcanzar temperaturas 50-70° mayores que el aire circundante. Además, las áreas urbanas suelen carecer de árboles y plantas que proporcionan sombra y enfrían el aire a través del mecanismo de evapotranspiración) y en las fuentes de calor antropogénicas. Estas dos fuentes de calor incrementan la temperatura de un área urbana en comparación con sus alrededores y el problema es mayor en ciudades con poblaciones numerosas y actividades económicas extensivas (41). El incremento de temperatura conlleva una aceleración de la formación de smog y ozono troposférico y un incremento de la demanda de energía para refrigeración, lo que a su vez provoca mayores emisiones de gases contaminantes (42, 43).

Conforme la ciudad se expande, la isla de calor también lo hace y se produce además un efecto de retroalimentación, ya que mayores distancias suponen un incremento del uso del vehículo, con mayores emisiones de gases contaminantes, mayor consumo de combustibles fósiles y mayor producción de dióxido de carbono.



No se dispone de evidencia que cuantifique de forma precisa el efecto que la isla de calor tiene sobre el exceso de mortalidad que se produce durante las olas de calor. Si se ha constatado que el uso de aire acondicionado tiene un efecto protector sobre el riesgo de muerte. Pero un mayor uso de instalaciones de aire acondicionado conlleva mayores demandas energéticas y con ello mayores emisiones contaminantes (43).

El calor supone un riesgo para la salud. La interacción entre calor y ozono pudo haber sido responsable del gran número de muertes ocurridas durante la ola de calor que se produjo en el verano de 2003 en la mayor parte de Europa (44).

Los pacientes que se presentaban en urgencias durante un período de alerta por calor en Francia (durante el verano de 2006), presentaban con mayor frecuencia malestar, deshidratación, hipertermia, hiponatremia, cólico renal o fallo renal con respecto al período de no alerta (45).

En ciudades mediterráneas, los porcentajes de cambio en la tasa de mortalidad por cada incremento de 1°C en la temperatura máxima aparente por encima del umbral específico de cada ciudad fueron los siguientes, según la causa:

### **Mortalidad natural todas las causas:**

- todos los grupos de edad: 3.12 IC 95% (0.60-5.73)
- mayores de 75 años: 4.22 IC 95% (1.33-7.20)

### **Causas cardiovasculares:**

- todos los grupos de edad: 3.70 IC 95% (0.36-7.04)
- mayores de 75 años: 4.66 IC 95% (1.13-8.18)

### **Causas respiratorias:**

- todos los grupos de edad: 6.71 IC 95% (2.43-11.26)
- mayores de 75 años: 8.10 IC 95% (3.24-13.37)

Como resultado de diferencias en el clima y en la prevalencia de medidas adaptativas (uso de ventiladores o de aire acondicionado, mejor ventilación, aislamiento, etc.), las tasas de mortalidad relacionada con el calor se espera que sean diferentes según la ciudad. Además, la rápida urbanización producida que provoca un incremento de la capacidad de almacenamiento de temperatura, resulta en un

cambio significativo del ambiente urbano comparado con las regiones rurales adyacentes, conocido como efecto de isla de calor, que contribuye también a la variabilidad de las tasas de mortalidad (46).

Estimaciones de los efectos sobre la salud de los eventos de temperaturas extremas (47):

**Factores de riesgo:** Factores médicos, sociales y ambientales que modifican la relación temperatura-mortalidad à clima, topografía, magnitud de la isla de calor, ingresos hospitalarios, proporción de ancianos, etc.

**Contaminación del aire:** El tiempo determina el desarrollo, transporte, dispersión y deposición de los contaminantes del aire. Los episodios de alta contaminación del aire están asociados con sistemas anticiclónicos estacionarios o muy lentos, que reducen la dispersión y difusión de los contaminantes.

## B. Ruido

El ruido es uno de los problemas ambientales prioritario en el ámbito local en Andalucía (48). Producido por vehículos y debido al rápido crecimiento del transporte, aéreo y por carretera, resulta en más de 120 millones de personas en toda la UE expuesta a niveles de ruido que afectan a su bienestar (1). El transporte es la principal fuente de contaminación por ruido en Europa y el tráfico es la causa principal de exposición humana a ruido, excepto para la gente que vive cerca de aeropuertos y líneas férreas (24).

Una parte importante de la población urbana española está expuesta a ruidos superiores a los saludables establecidos por la OMS; se estima que el 74% de la población urbana española está afectada por el ruido del tráfico y que un 23% esta sometida a niveles no saludables (4).

La legislación comunitaria (49) exige la preparación de mapas del ruido y de planes de acción sobre el ruido ambiental para su reducción en las principales zonas urbanas en las que los niveles de exposición pueden ser perjudiciales para la salud humana y para la protección de las zonas tranquilas ante el aumento de la contaminación acústica. Los planes de transporte urbano sostenible servirán de ayuda a la hora de cumplir estos requisitos determinando las medidas idóneas para tratar el ruido de esta procedencia (9).

Según la encuesta LARES (50, 51), el 45% de los encuestados viven cerca de una calle ruidosa y las principales fuentes de ruido identificadas son:

- Tráfico 38%.
- Vecinos y pisos vecinos 32%
- Parking 17%
- Aviones 13%
- Ruido del área circundante y negocios del barrio 11%

También identifica como efectos de la perturbación del sueño causada por el ruido los siguientes:

- Migrañas frecuentes: OR = 1.5 (IC 1.3–1.8)
- Alergia crónica: OR = 1.5 (IC 1.2–1.7)
- Asma: OR = 1.6 (IC 1.2–2.2)
- Úlcera gástrica o duodenal: OR = 1.7 (IC 1.4–2.2)
- Ataques de asma: OR = 1.7 (IC 1.2–2.5)
- Fatiga: OR = 1.6 (IC 1.3–1.9)
- Tendencias depresivas: OR = 2.1 (IC 1.8–2.4)
- Accidentes: OR = 1.6 (IC 1.4–1.9)

Según el estudio HYENA, hay una relación entre exposición a ruido e hipertensión:

**Tabla 4. OR's para la hipertensión relacionada con el ruido de tráfico rodado usando variables continuas, muestra el riesgo por cada incremento de 10 dB en la exposición a ruido (52, 53)**

Variable	OR (95%)	Valor p
$L_{Aeq, 16h}$ Tráfico rodado	1.097 (1.003–1.201)	0.044

Los principales efectos adversos sobre la salud reconocidos por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos como la Agencia de Protección Ambiental de EEUU, y el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) en sus monográficos sobre criterios de salud ambiental (Environmental Health Criteria) son (54-56):

- Efectos auditivos: discapacidad auditiva (incluyendo tinnitus), dolor y fatiga auditiva.
- Perturbación del sueño y todas sus consecuencias a largo y corto plazo.
- Efectos cardiovasculares.
- Respuestas hormonales (hormonas del estrés) y sus posibles consecuencias sobre el metabolismo humano y el sistema inmune.
- Rendimiento en el trabajo y la escuela.
- Molestia.
- Interferencia con el comportamiento social (agresividad, protestas y sensación de desamparo).
- Interferencia con la comunicación oral.

**Tablas 5. Efectos y umbrales para los que existe evidencia suficiente y limitada, según la guía Night Noise Guidelines de la OMS**

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

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 <sub>noche, exterior</sub>	35
	Deterioro del rendimiento cognitivo	--	--
Condiciones médicas	Insomnio	--	--
	Hipertensión	L <sub>noche, exterior</sub> (probablemente depende de la exposición diurna también)	50
	Obesidad	--	--
	Depresión (en mujeres)	--	--
	Infarto de miocardio	L <sub>noche, exterior</sub> (probablemente depende de la exposición diurna también)	50
	Reducción de la esperanza de vida (mortalidad prematura)	--	--
	Desórdenes psíquicos	L <sub>noche, exterior</sub>	60
	Accidentes ocupacionales	--	--

## C. Actividad física y obesidad

Según la Organización Mundial de la Salud, la actividad física reduce el riesgo de obesidad, de enfermedad cardiovascular, diabetes y estrés, pero el 60% de la población no llega a la cantidad mínima diaria de actividad física necesaria para obtener beneficios sobre la salud (57).

En países desarrollados el desarrollo urbano y la expansión hacia la periferia se relaciona con un incremento de las tasas de enfermedades asociados a estilos de vida sedentarios, incremento de la contaminación y pérdida de capital social (43).

Las variables ambientales están consistentemente relacionadas con la actividad física (58) y las características del entorno en el que se habita determinan la accesibilidad a instalaciones para realizar

ejercicio físico además de favorecer el que se camine más, si hay carriles bici, parques, etc y las características del entorno urbano, diseño de las calles, edificios, espacios abiertos, etc. (15) (59).

Diversos estudios han reflejado que las características de la zona urbana influyen en la cantidad de actividad física que se realiza, y pueden favorecerla o desanimarla: si hay aceras o no, su estado, iluminación, mezcla de usos del suelo. La densidad residencial, menor tamaño de los edificios, y tiendas cercanas, se asociaron positivamente con una mayor facilidad para andar. Mientras que la ausencia de aceras, no mezcla de usos del suelo, menos acceso al tránsito público y mayor dependencia del coche se asociaron con una disminución. Abajo se listan los factores que influyen sobre la actividad física de adultos mayores de 45 años (59-61) .

- Seguridad del barrio
- Iluminación adecuada
- Menor número de intersecciones y volumen de tráfico
- Vistas agradables

En niños y adolescentes se ha encontrado relación entre obesidad, falta de ejercicios físico y no acceso a áreas verdes (62).

La sedentarización y los cambios en la dieta explican el incremento del fenómeno de la obesidad, con las consiguientes enfermedades y pérdida de calidad de vida asociadas. En 2003 el 55% de la población no realizaba ejercicio físico en su tiempo libre lo que no puede desvincularse del hecho de que el 8,5% de la población entre los 2 y los 17 años tuviera entonces obesidad y que lo mismo ocurriera con el 13,6% de la población adulta; lo que es más preocupante, dichas cifras suponen la duplicación del fenómeno en un período de quince años (4) (63).

La encuesta Lares identificó problemas de obesidad ya que entre los encuestados el 13.2% eran obesos, 33.4% tenían sobrepeso y el 3.6% estaban por debajo de su peso. Los obesos y con sobrepeso eran menos numerosos en los grupos sociales y económicos más altos. Es 4 veces más probable que no hagan ejercicio físico que los no obesos  $OR=3.9$  (3.1-5.1), 60% mas probable que pasen tiempo en casa y el 15% viven lejos de un espacio verde (50).

Los datos Lares proporcionan evidencia de que el ambiente residencial y su calidad percibida están asociados con la actividad física y hasta cierto punto con la prevalencia de obesidad en

adultos. La percepción de comportamientos incívicos y falta de mantenimiento, indica inseguridad en el área residencial y la existencia de espacios verdes en el barrio y están ambos asociados con el nivel de ejercicio físico de sus residentes. La tendencia se mantiene válida después de ajustar por estatus socioeconómico, edad y género, mostrando que la calidad del área residencial tiene un impacto directo sobre el estilo de vida y el comportamiento.

El proceso de expansión urbana se ha asociado con un incremento del riesgo de ser obeso o tener sobrepeso cuando se controla por variables individuales. Aunque el incremento puede ser pequeño, los efectos acumulativos son grandes y afectan a una población numerosa. Hay que señalar que este proceso de expansión urbana puede reducir la cantidad de tiempo disponible para la actividad física ya que se incrementan las distancias y los parques o instalaciones pueden encontrarse más lejos. El riesgo relativo por cada unidad de incremento del índice de expansión urbana es RR 1.002 IC95% (1.0006 – 1.003) para el sobrepeso y RR 1.005 IC 95% (1.004-1.006) para la obesidad, después de controlar por variables individuales. Las causas de la obesidad son complejas y deben tenerse en cuenta factores como la disponibilidad de locales de comida rápida, etc. (7).

En un estudio llevado a cabo en Atlanta, el tiempo que se pasa en el coche (como pasajero o conductor) se asocia positivamente con la obesidad y cada hora adicional al día en el coche se traduce en un 6% del incremento de ser obeso (OR=1.001; CI=1.001–1.002). Cada incremento cuartilico de mezcla de usos del suelo se asoció con una reducción del 12.2% del riesgo de ser obeso (OR=0.878; CI=0.839–0.919) (64).

La probabilidad de ser físicamente activo puede ser hasta 3 veces más alta en los ambientes residenciales en los que hay zonas verdes y la probabilidad de ser obeso o tener sobrepeso puede ser hasta un 40% menor, en las zonas de mayor densidad de zonas verdes, OR 0.63 (0.49 to 0.82), la OR para la actividad física frecuente 3.32 (2.46 to 4.50) (controlando por edad, sexo, status socioeconómico y ciudad de residencia y excluyendo participantes con alguna discapacidad física) (65).

El diseño urbano promueve el sedentarismo al hacer dificultoso llegar andando a los sitios (66, 67), al hacer las distancias muy grandes, provocar sensación de inseguridad por deficiente iluminación, soledad, etc. Además de otros factores que promueven la obesidad, el sedentarismo parece ser una causa importante (66). La mayor facilidad para llegar andando a los sitios se relaciona con un mayor nivel de actividad física y menor riesgo de tener sobrepeso

o ser obeso. El efecto de la oportunidad de desplazarse andando fue significativo ( $p=0.007$ ) con un incremento del OR de ser obeso o tener sobrepeso 35% mayor para participantes que vivían en un barrio con pocas facilidades respecto a un barrio con alta facilidad de desplazarse caminando (OR 1.35 95% IC 1.09-1.69) (68).

Los residentes en barrios en los que es más fácil andar, invierten unos 52 minutos más en actividad física moderada-intensa en la semana anterior que los residentes de barrios en los que no es fácil andar ( $P=0.016$ ) esta diferencia fue el factor que más contribuye a la diferencia medida entre minutos de ejercicio físico entre residentes de ambos tipos de barrio y este factor permaneció significativo después de aplicar un modelo de regresión logística después de introducir factores como la edad o el nivel educacional de los participantes (67).

En un estudio sobre la relación entre disponibilidad de zonas de recreo y actividad física, después de ajustar por potenciales confusores, los individuos en el tercil de participantes que residían en áreas con la mayor densidad de recursos fue más probable que participaran en actividades físicas durante una semana típica que los individuos en el tercil más bajo. Las asociaciones entre disponibilidad de recursos recreacionales y niveles de actividad física no estuvieron presentes en áreas pequeñas pero sí en áreas más grandes. Vivir en un área con alta densidad de recursos recreacionales para deportes de equipo o individuales estuvo asociado de forma positiva en la participación en estas actividades (OR de 1.14 a 1.28). Sobre la base de la prevalencia de actividad en la muestra (42.3%), estas ratios de prevalencia representan diferencias absolutas del 6 a 12 puntos de porcentaje en la cantidad de gente que hace actividad (69).

Los estudios sobre enfermedades cardiovasculares se han basado tradicionalmente en factores de riesgo individuales, y como asunto de elección individual y de cuidado médico. Pero también se ha considerado la enfermedad cardiovascular dentro de un contexto ambiental. Los factores ambientales pueden contribuir a la distribución de la enfermedad cardiovascular (posibilidad de andar, ruido, alteración del sueño y estrés, sensación de seguridad). Hay estudios que han documentado asociaciones entre las características del barrio, socioeconómicas y la enfermedad cardiovascular. Hay varios procesos causales, aspectos físicos y sociales del barrio, como la accesibilidad de instalaciones recreacionales, tanto públicas como privadas, la presencia de aceras y carriles bici, transporte y el diseño del espacio público puede influenciar en la participación en actividades deportivas y de recreo, así como la dieta, quizás por menor disponibilidad y acceso más difícil a comida sana en barrios deprimidos (70).



La salud por tanto, no sólo depende de las características biológicas de los individuos sino también del entorno en el que viven, que es configurado por políticas económicas y sociales. El apoyo social y la depresión, son factores psicosociales para la enfermedad cardiovascular (70).

La obesidad se incrementa en los países occidentales a pesar de una disminución de la ingesta de calorías, lo que es debido a estilos de vida cada vez más sedentarios. La inactividad física es ahora más prevalente que el hábito tabáquico y juntos estos factores de riesgo son responsables de un mayor número de muertes y años de vida perdidos en países desarrollados (71)

En Finlandia se estimó que una reducción de entre 3 7 % de muertes por enfermedad coronaria podría esperarse si un 8% de la población trabajadora fuera andando o en bici al trabajo (72)

La posibilidad de andar en un barrio está relacionado con mayores niveles de actividad física y menor riesgo de ser obeso o tener sobrepeso 1.53 (1.13, 2.07), mayor porcentaje de riesgo respecto a barrios de mismos ingresos y mayor facilidad para andar (68)

### D. Exposición a contaminantes del suelo

El riesgo para la salud relacionado con el uso de suelo contaminado es importante debido al uso de la tierra y el comportamiento humano respecto a él determina los efectos de la exposición del a dicha contaminación(73). Las siguientes cuestiones son fundamentales en el proceso del planeamiento urbanístico:

- Valoración del riesgo para la salud humana.
- Adecuación del área para un uso determinado según su impacto en salud.
- Localización de las áreas más apropiadas para el uso considerado del suelo.

Un estudio en Grugliasco, Italia, estimó riesgos para la salud por exposición a metales pesados en el suelo y diseñó un índice de riesgo. Aunque las concentraciones de metales pesados no fueran muy altas, o al menos no tanto como para inducir problemas de salud a priori, si pueden hacerlo a través de la cadena trófica o de la ingestión directa (en áreas de juego para niños). Es por ello que debe considerarse un cambio de uso del suelo contaminado a bosque urbano o jardines ornamentales, protegerlo con cubierta vegetal e interrumpir la cadena trófica limitando la agricultura y los pastos (73).

El cambio de uso del suelo es reversible y el recurso suelo no se destruye como sería en el caso del sellado. A pesar de la contaminación, el suelo todavía tiene la capacidad de llevar a cabo importantes funciones ecológicas, como secuestro de CO<sub>2</sub>, filtrado de agua, biodiversidad y otras funciones que pueden estar hasta cierto punto alteradas pero de forma general preservadas (73).

En **Andalucía**, los nuevos planes urbanísticos o proyectos industriales tendrán que estar avalados por un informe que concrete su impacto en la salud, según lo recoge el anteproyecto de la Ley de Salud Pública de Andalucía presentado en noviembre de 2.009. Este informe tendrá que ser solicitado por los responsables del plan a la Consejería de Salud, que tendrá un mes para emitir sus conclusiones. El resultado será vinculante y de detectar peligros para la salud se impedirá la aprobación del proyecto (74).

### E. Salud mental

Los ecosistemas también tienen un impacto sobre el bienestar mental, a través del paisaje y zonas protegidas, que influyen sobre aspectos estéticos, recreacionales, educacionales y culturales. El cambio en los ecosistemas puede también alterar la epidemiología de enfermedades transmisibles y no transmisibles (75)

La salud mental puede estar positivamente influida por determinadas características relativas a la vivienda y al entorno como pueden ser (50):

- Tipo de vivienda, mejora en casas unifamiliares, con cierta distancia entre ellas, no demasiada (sensación de aislamiento) pero no demasiado cercanas (sensación de invasión).
- Pisos bajos (hasta 4).
- Buenas condiciones de conservación en el interior y en el ambiente inmediato.
- Disponibilidad de comodidades modernas, agua caliente en cocina y baño, buena ventilación y número suficiente de aseos.

Hay estudios que indican una posible relación dosis-respuesta entre la salud mental y la privación o fragmentación del barrio (76). Hay que señalar que las viviendas de baja calidad se suelen ubicar en barrios pobres y por ello es difícil desentrañar y ponderar las diferentes causas que influyen sobre la salud mental (77).

Otras características que tienen efectos directos sobre la salud mental son el hacinamiento, el ruido, la calidad de aire interior y la disponibilidad de luz natural. Además, el ambiente construido tiene efectos indirectos mediante la alteración de procesos psicosociales con consecuencias conocidas sobre la salud mental. Una densidad más alta residencial interfiere con el desarrollo de redes de apoyo social dentro de la comunidad (77).

Hay evidencia de que la presencia de zonas verdes puede ser beneficiosa para la salud mental (78-80). Diferentes propiedades del ambiente físico pueden tener un vínculo directo para la recuperación de la fatiga cognitiva y el estrés, influyendo también sobre la salud mental(77).

La expansión urbana conlleva la necesidad de trasladarse al lugar de trabajo a distancias cada vez mayores y por tanto la necesidad de pasar tiempo considerable en el vehículo (privado o medio de transporte público), lo que conlleva estrés (81). El incremento del tiempo invertido en el transporte, incrementa la probabilidad de padecer estrés (82).

Varios estudios muestran que vivir en un barrio deprimido está relacionado con impactos sobre la salud mental(83). Una revisión sistemática encontró relaciones estadísticamente significativas entre salud mental y al menos una medida de las características del barrio, variando entre sociodemográficas y ambiente físico (objetivas y subjetivas). Los diferentes estudios usan diferente metodología y diseños por lo que son poco comparables (84). Otro estudio encontró que el 23% de la variación de la incidencia en esquizofrenia entre barrios puede ser atribuida a factores de riesgo del barrio ( IC 95% 9.9 – 42.2) aunque no pudieron determinar si eran asociaciones causales (85).

Otro estudio también encontró un incremento del riesgo de depresión entre mayores de 65 años por vivir en un barrio pobre (6.51, IC 1.02, 12.00) incluso después de ajustar por factores de riesgo individual. La presencia de servicios sociales en barrios deprimidos no parece proporcionar ningún amortiguamiento para los síntomas depresivos, aunque el estudio no examinó los efectos de servicios particulares por separado (86).

En un estudio en Alemania, los mayores niveles de urbanización se relacionaron con mayor prevalencia 12 meses para casi todos los principales desórdenes psiquiátricos (excepto abuso de sustancias y desórdenes psicóticos y fobia). El impacto de la urbanización sobre la salud mental fue aproximadamente igual (para la mayoría de los principales desórdenes psiquiátri-

cos en gente joven y mayor, hombres y mujeres y en casados y solteros) OR para cualquier desorden mental (1.43, IC 95%(1.16-1.76)) en zonas de urbanización extrema (87). En un estudio similar en Holanda, se encontró que los desórdenes psiquiátricos incrementaban al hacerlo el nivel de urbanización, aunque se ha encontrado una posible relación con minorías y grupos en exclusión social que viven en el interior de las ciudades y encuentran más dificultad para acceder a la sanidad (87).

### F. Redes sociales

La calidad de la interacción entre un individuo y su contexto social es un determinante de salud (88). La perturbación del espacio público causada por el exceso de vehículos, contaminación y ruido deriva en pérdidas sensibles de las oportunidades de comunicación y socialización que caracterizaban las calles de las ciudades españolas, aunque es difícil encontrar indicadores que permitan mostrar el significado profundo de dicha pérdida para la cohesión del tejido social urbano (4).

En el caso específico de residentes mayores, por encima de otros aspectos relativos a la vivienda la falta de espacio de intercambio social se considera un problema (50)

Hay aspectos del ambiente social que muy probablemente influyen en la salud humana tales como la desorganización social, la disponibilidad de recursos sociales, la segregación y desigualdad de ingresos, otras desigualdades, etc. La distribución espacial de grupos étnicos y raciales de diferentes estratos socioeconómicos y la baja inversión en infraestructura, carreteras, edificios, agua, residuos, electricidad tiene un gran potencial de reducir la salud de la población (89).

La gente se beneficia emocionalmente y físicamente de las relaciones interpersonales. La sociedad también se beneficia de la participación de sus miembros en organizaciones políticas, de caridad, etc. lo que contribuye a crear sentimientos de ayuda mutua y empatía (90).

El apoyo social produce bienestar psicológico, incluyendo sentimiento de pertenencia, seguridad y reconocimiento. Esto conduce a mayor motivación y modulación de respuesta neuroendocrina al estrés, mientras que el aislamiento social produce el efecto contrario (91).

## G. Seguridad

Una mayor exposición a asuntos relacionados con aspectos de seguridad en los barrios se asocia con vivir en un barrio desfavorecido y también con una salud más pobre (50). Hay evidencia de una asociación entre la percepción de los residentes sobre comportamientos incívicos (uso de drogas en el barrio, alcohol, conducción peligrosa, crimen, sentimiento de inseguridad y racismo) y desórdenes físicos OR para la salud autopercebida 2.34 (1.06-5.15) (92) para condiciones malas del barrio en general.

La encuesta Lares, desarrolló un índice compuesto, indicador de la calidad residencial, basado en toda la información del ambiente y vivienda recogida por equipos de entrevistadores de los residentes. El índice refleja una variedad de problemas tales como ruido, graffiti, basura y desperdicios, falta de espacios verdes y públicos y campos de juego, seguridad percibida y la evaluación general del área residencial. Estuvo fuertemente asociado con el estado de salud autoevaluado de los residentes y la peor categoría de vivienda proporciona una OR disminuida de forma significativa (OR = 0.8/CI 0.7–0.97) para una buena salud autoevaluada incluso después de ajuste por estatus socioeconómico, edad, género y ciudad (50).

Un bajo estatus socioeconómico, falta de tiempo y tasas altas de crimen son importantes destructores de la salud y que a su vez se relacionan con el diseño del barrio (90).

Según los datos de la encuesta Lares, en las mujeres, la percepción de seguridad incrementó las odds de ejercicio ocasional o frecuente en un 22% y un 40% respectivamente, mientras que en hombre el incremento se da en ejercicio ocasional 39% pero no frecuente. Esto confirma que las mujeres están más afectadas por la percepción de seguridad que los hombres y sugiere que especialmente el ejercicio ocasional, que es de más relevancia para la salud pública que el ejercicio frecuente de hombres y mujeres ya en forma, es promovido o no por las condiciones ambientales residenciales (50).

La percepción de comportamientos incívicos y falta de mantenimiento, indica inseguridad en el área residencial y la existencia de espacios verdes en el barrio y están ambos asociados con el nivel de ejercicio físico de sus residentes (50, 80). Existe también una relación entre la cantidad y tipo de espacio verde en el entorno y la salud, bienestar y sentimiento de seguridad (78).

### H. Accesibilidad y autonomía

Otro fenómeno vinculado al vigente patrón de movilidad urbana es la pérdida de autonomía de diversos grupos sociales: la dependencia mutua entre adultos conductores y niños para los desplazamientos al colegio se ha incrementado en los últimos años. Una encuesta de movilidad realizada en Menorca en 2004 mostró cómo el 45% de los desplazamientos de los niños menores de 12 años se realizaba en automóvil como acompañantes de un adulto (93). Hay que tener en cuenta que más de la mitad de la población española no cuenta con carné de conducir o automóvil disponible por motivo de edad, condición física, renta u otros motivos (4).

El equilibrio en la distribución de servicios básicos que permita el acceso a pie, garantizar el acceso a cuestiones básicas del bienestar (salud, educación y acceso al empleo), alternativas de ocio y disfrute del tiempo libre universales y gratuitas son los factores que acercan la calidad de vida a personas que no pueden pagar por ella (4).

En las próximas décadas la población global será urbana y envejecerá a mayor velocidad (94). Los cambios sociales y de envejecimiento de la población conducen a nuevos retos para el conjunto de las viviendas: cuidados en casa, viviendas con mejores condiciones, mejores condiciones de accesibilidad y comunicación, etc. Estos factores dan lugar a un incremento de la renovación de la vivienda (50, 94). Las ciudades conllevan una serie de amenazas para la salud de la población mayor. Los que eligen permanecer en barrios con alta prevalencia de riesgos psicosociales (localizados en el centro de las ciudades) es más probable que sean obesos, independientemente de la edad, género, raza-etnia, educación, riqueza, consumo de alcohol y otros factores, que aquellos que viven en barrios menos problemáticos (95). Las ciudades respetuosas con los ciudadanos de más edad deben proporcionar vivienda adecuada y accesible, transporte e infraestructuras unidas a servicios sociales, cívicos, económico y de salud, y oportunidades e inclusión a esta población (94)

### I. Accidentes

El número de accidentes de tráfico con víctimas registrados por los cuerpos policiales en las denominadas vías urbanas ascendió en España en 2004 a más de 50.000, con la consecuencia de cerca de 68.000 heridos y 900 muertos (96). Pero dichas cifras sólo representan una pe-

queña parte del fenómeno de la seguridad vial urbana. Una parte significativa de los accidentes en carretera también se corresponde con desplazamientos propios de la movilidad urbana o metropolitana y en ellos se registraron también en 2004 más de 70.000 heridos y 3.800 muertos adicionales. Hay que tener también en cuenta que el número de víctimas registradas en los partes policiales es inferior al de ingresos hospitalarios derivados de accidentes de tráfico. La percepción del peligro del tráfico y del riesgo de accidente se traduce en modificaciones de las conductas ciudadanas que eluden las vías percibidas como peligrosas, cambian de modo de transporte o impiden el uso del espacio público de las personas que tienen a su cargo, lo que a su vez constituye daños no cuantificables pero de gran dimensión (4).

# 6

## Gestión del riesgo: prevención, promoción y protección de la salud

---

### 6.1. Legislación

#### A. Normativa europea

##### ESTRATEGIA TEMÁTICA PARA EL MEDIO AMBIENTE URBANO

La UE ha fijado medidas de cooperación y orientaciones destinadas a los Estados miembros y las administraciones locales para permitirles mejorar la gestión del medio ambiente de las ciudades europeas. Esta estrategia tiene por objeto mejorar la calidad del medio ambiente urbano, convirtiendo las ciudades en lugares de vida, trabajo e inversión más atractivos y sanos, y reduciendo el impacto medioambiental negativo de las aglomeraciones. Las principales medidas previstas por la estrategia son:

1. La publicación de orientaciones relativas a la integración de las cuestiones medioambientales en las políticas urbanas. Estas orientaciones se basarán en las mejores prácticas y los



dictámenes de expertos. Una gestión medioambiental integrada permitirá una mejor planificación y evitar los conflictos entre distintas medidas.

2. La publicación de orientaciones sobre planes de transporte urbano sostenible. Estas orientaciones se basarán también en las mejores prácticas y los dictámenes de expertos. Una planificación eficaz de los transportes debe tener en cuenta tanto a las personas como a las mercancías y promover la utilización segura y eficaz de medios de transporte poco contaminantes y de calidad.
3. El apoyo al intercambio de las mejores prácticas mediante la conexión en red de la información, el desarrollo de proyectos de demostración financiados por LIFE+ y el establecimiento de una red de puntos de contacto nacionales.
4. El refuerzo de la información de las administraciones locales mediante Internet y de la formación de los trabajadores de las administraciones regionales y locales en cuestiones de gestión urbana.
5. La utilización de los programas comunitarios de ayuda que existen en el marco de la política de cohesión e investigación.

### B. Normativa española

1. Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la **ley de suelo**.
2. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el **Código Técnico de la Edificación**.

### C. Normativa andaluza

1. Ley 1/1994, 11 enero, de **Ordenación Territorial**. La Ley establece un sistema de planes territoriales, en cuanto instrumentos de planificación integral del territorio con dos escalas diferentes:

- **Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía**, para la totalidad del territorio andaluz.
  - **Planes de Ordenación del Territorio de ámbito Subregional**.
2. Decreto 129/2006, 27 junio, que aprueba el **Plan de Ordenación del Territorio**.
  3. Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de **Ordenación Urbanística**. Modificada por Ley 13/2005, de 11 noviembre, de medidas para la Vivienda Protegida y el Suelo, por la Ley 1/2006, 12 junio y por la Ley 1/2006, de 16 mayo, de modificación.
  4. Anteproyecto de la **Ley de Salud Pública de Andalucía**. En su Título II establece la obligatoriedad de someter a informe de evaluación del impacto en la salud:
    - Los planes y programas que se elaboren o aprueben por la Administración de la Junta de Andalucía con clara incidencia en salud, siempre que su elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por Acuerdo del Consejo de Gobierno, y así se determine en el acuerdo de formulación del referido plan o programa.
    - Los instrumentos de planeamiento urbanístico siguientes:
      - Planes Generales de Ordenación Urbanística, y las innovaciones que afecten a suelo no urbanizables.
      - Planes de Ordenación Intermunicipal y a sus innovaciones.
      - Planes Especiales que puedan afectar al suelo no urbanizable.
      - Planes de sectorización.
      - Planes de desarrollo del planeamiento general urbanístico cuando éste último no haya sido objeto de evaluación de impacto en salud.
    - Las actividades y obras, públicas y privadas, y sus proyectos, determinados en el Anexo I de esta Ley.

En la evaluación de impacto de salud del planeamiento urbanístico a que se refiere el apartado 1 b) de este artículo, se garantizará la identificación del perímetro de seguridad en torno a cada instalación en base a los riesgos para la salud derivados de su actividad, así como, en su caso, se definirán las limitaciones para las actividades humanas en el mismo.

## 6.2. Programas y planes de organismos internacionales y nacionales

### A. Organización Mundial de la Salud

- 1. Healthy Cities and urban governance:** Programa de la OMS que recoge multitud de temas relacionados con la salud urbana. Conecta gobiernos locales para el desarrollo de la salud a través de un proceso de compromiso, cambio institucional, construcción de capacidad, planeamiento basado en colaboraciones y proyectos innovadores. Promueve políticas integrales y sistemáticas y planes con especial énfasis en desigualdades en salud y pobreza urbana, necesidades de grupos vulnerables, gobierno participativo y determinantes de salud sociales, económicos y ambientales. Pugna para incluir consideraciones sobre salud en los esfuerzos económicos, de regeneración y desarrollo urbano.
- 2. Promoting and Supporting Integrated Approaches for Health and Sustainable Development at the Local Level across Europe (PHASE) project:** Proyecto conjunto con la Comisión Europea para la salud y el desarrollo sostenible local en Europa. Este proyecto concluyó en Marzo de 2005. El objetivo de PHASE fue promover la integración de la salud y el desarrollo sostenible a nivel local. El producto principal fue una herramienta para la evaluación de impacto en salud (Health Impact Assessment, HIA). PHASE trabajó en cooperación directa con expertos y con las redes nacionales de ciudades saludables de Italia y Eslovaquia. Las ciudades de Bolonia y Trnava llevaron a cabo el proyecto piloto de la herramienta HIA en la primavera de 2004. Dicha herramienta se lanzó y diseminó a todas las ciudades de la fase III en Junio 2005. Los resultados de este proyecto tienen el potencial de alcanzar un número significativo de ciudades a través de las redes de Ciudades saludables (más de 1000) y la Campaña de ciudades europeas saludables (1860).
- 3. WHO European Healthy Cities Network:** Red de ciudades europeas comprometidas con la salud y el desarrollo sostenible. La red de Ciudades Europeas saludables consiste en una red de ciudades comprometidas con la salud y el desarrollo sostenible. Son designadas sobre la base de criterios que se renuevan cada cinco años. Cada una de estas fases se centra en cierto número de temas centrales prioritarios y se lanza con una declara-

ción política y un conjunto de metas estratégicas. La meta común de la fase V (2009-2013) es la Salud y la equidad en salud en políticas locales. Las ciudades se centran en estos tres temas centrales: ambientes de apoyo y cuidados, vida saludable y diseño urbano saludable. La Fase V se apoya en la Declaración política de Zagreb sobre Ciudades saludables.

## B. Organización de las Naciones Unidas

**1. ONU-Hábitat:** Agencia de la ONU para los asentamientos urbanos, promueve ciudades social y ambientalmente sostenibles. Los programas de Onu-Hábitat están diseñados para ayudar a políticos y comunidades locales a comprender temas de asentamientos humanos y urbanismo y buscar soluciones factibles y duraderas. El mandato se perfiló en la Declaración de Vancouver sobre asentamientos humanos, la Agenda Habitat, la declaración de Estambul sobre asentamientos humanos, la Declaración sobre ciudades y otros asentamientos humanos en el Nuevo Milenio y la Resolución 56/206. El trabajo de Onu-Hábitat se relaciona directamente con la Declaración del Milenio de la ONU, particularmente con los objetivos de los Estados miembro de mejorar las vidas de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginados y de chabolas para el año 2020, la reducción a la mitad de personas sin acceso a agua potable, etc.

**2. European Green Capital:** Iniciativa de la Comisión Europea. A partir de 2010, una ciudad Europea será seleccionada cada año como la capital verde, valorando:

- Altos estándares ambientales.
- Compromiso de establecer metas ambiciosas para un desarrollo y mejora ambiental y desarrollo sostenible.
- Posibilidad de actuar como modelo y ejemplo de mejor práctica para otras ciudades.

**3. Red Española de Ciudades Saludables:** Sección de la Federación de municipios y provincias y parte del proyecto de la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Ciudades Saludables”, está formada por más de 60 municipios para promover la salud entre sus ciudadanos. Su ámbito de actividad se centra en la educación y promoción de la salud, y la prevención de las enfermedades.

# 7

## Recomendaciones

---

**E**l Observatorio de Salud y Medio ambiente de Andalucía propone varias recomendaciones a diferentes ámbitos para reducir los efectos negativos del proceso urbanístico y el medio urbano sobre la salud de la población:

- Promover el uso de medios de transporte colectivo.
- Facilitar el uso de la bicicleta en la ciudad, señalizando y adecuando las vías urbanas, así como los espacios para la realización de ejercicio al aire libre.
- Promover una planificación urbana sostenible, rehabilitando el centro de la ciudad y facilitando la recuperación de viviendas abandonadas.
- Favorecer el desarrollo de ciudades compactas.
- Integrar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en la construcción de nuevos edificios.
- Favorecer el uso de combustibles limpios en las ciudades.
- Restringir el uso del vehículo privado para acceder al centro de la ciudad.
- Promover la integración de zonas verdes en las ciudades, así como la plantación de árboles en la calles ya que contribuyen a paliar los efectos de la isla de calor y absorben contaminación del aire.
- Poner en marcha campañas de ahorro energético y programas educativos para dar a conocer los espacios protegidos cercanos a la ciudad.
- Establecer sistemas de indicadores urbanos y desarrollar grupos de trabajo supramunicipales para favorecer la implantación de programas tipo Agenda 21, etc.
- Promover la formación específica de los profesionales urbanísticos en temas de sostenibilidad y protección del medio ambiente y la salud.

# 8

## Bibliografía

---

### Referencias

1. EEA. Urban Sprawl in Europe: The ignored Challenge.
2. UE. State of European Cities Report. 2007.
3. Vlahov D, Galea S. Urbanization, urbanicity, and health. *J Urban Health*. 2002 Dec;79(4 Suppl 1):S1-S12.
4. Libro Verde del Medio Ambiente Urbano. 2007.
5. Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de Junio por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo. 2008.
6. Informe sobre el impacto de la urbanización extensiva en España en los derechos de los ciudadanos europeos, el medio ambiente y la aplicación del Derecho Comunitario -- Informe AUKEN. 2009.
7. Lopez R. Urban sprawl and risk for being overweight or obese. *Am J Public Health*. 2004 Sep;94(9):1574-9.
8. Onu - Hábitat. Por un mejor futuro urbano. 2008.
9. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano. 2006.
10. Delgado J. The rural-urban interface, a territorial approach to the spatial fragmentation of urban sprawl. *Dela21*.
11. Salama R HT, Dawes W. Predicting land use impacts on regional scale groundwater recharge and discharge. *J Environ Qual* 28 446-60.
12. Alonso Fustel E, Martínez Rueda T, Cambra Contín K, Lopez Carrasco L, Boldo Pascua E, Zorrilla Torras B, et al. [Health impact evaluation of particle air pollution in five Spanish cities. European APHEIS project]. *Rev Esp Salud Publica*.79(2):297-308.
13. Ballester F, Saez M, Daponte A, Ordóñez JM, Taracido M, Cambra K, et al. [The EMECAS Project: Spanish multicentre study on short-term health effects of air pollution]. *Rev Esp Salud Publica*. 2005 Mar-Apr;79(2):229-42.

14. Ballester F, Peiró R. [Transport, environment and health. 2008 SESPAS Report]. *Gac Sanit.* 2008 Apr;22 Suppl 1:53-64.
15. Jackson RJ, Kochtitzky C. *Creating A HealthyEnvironment:The Impact of the Built Environment on Public Health.*
16. R. A. Field, P. Pérez Ballesta, A. Baeza Caracena, I. Nikolova, R. Connolly, N. Cao. Population Exposure to Air Pollutants in Europe (PEOPLE). *Methodological Strategy and Basic Results.* 2005.
17. Diaz J, Garcia R, Ribera P, Alberdi JC, Hernandez E, Pajares MS, et al. Modeling of air pollution and its relationship with mortality and morbidity in Madrid, Spain. *Int Arch Occup Environ Health.* 1999 Sep;72(6):366-76.
18. Ocana-Riola R, Daponte-Codina A, Gutierrez-Cuadra P, Mayoral-Cortes JM, Gurucelain-Raposo JL, Maldonado-Perez JA, et al. [The short-term effects of air pollution on mortality. The results of the EMCAM project in the city of Seville, 1992-1996. Estudio Multicentrico Espanol sobre la Relacion entre la Contaminacion Atmosferica y la Mortalidad]. *Rev Esp Salud Publica.* 1999 Mar-Apr;73(2):259-65.
19. Fischer PH, Hoek G, van Reeuwijk H, Briggs DJ, Lebrecht E, H vWJ, et al. Traffic-related differences in outdoor and indoor concentrations of particles and volatile organic compounds in Amsterdam. *Atmospheric Environment.*34.
20. Bannink BA. EEA. Air quality. Annual topic update 2000. 2001.
21. EEA. Ensuring quality of life in Europe's cities and towns. EEA Report No 5/2009.
22. WHO. Indoor air pollution and health. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/index.html>
23. WHO. WHO's Programme on Indoor Air Pollution.
24. WHO. Transport, environment and health. 2000.
25. Bartra J, Mulla J, del Cuvillo A, Dávila I, Ferrer M, Jáuregui I, et al. Air pollution and allergens. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2007;17 Suppl 2:3-8.
26. Krzyzanowski M, Kuna-Dibbert B, Schneider J. WHO. Health effects of transport-related air pollution2005.
27. Peters A, von Klot S, Heier M, Trentinaglia I, Hörmann A, Wichmann H, et al. Exposure to traffic and the onset of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2004 Oct;351(17):1721-30.
28. Overview of the environment and health in Europe in the 1990s: Third Ministerial Conference on Environment. 1990.
29. Kunzli N, Bridevaux PO, Liu LJ, Garcia-Esteban R, Schindler C, Gerbase MW, et al. Traffic-related air pollution correlates with adult-onset asthma among never-smokers. *Thorax.* 2009 Aug;64(8):664-70.
30. Brunekreef B, Beelen R, Hoek G, Schouten L, Bausch-Goldbohm S, Fischer P, et al. Effects of long-term exposure to traffic-related air pollution on respiratory and cardiovascular mortality in the Netherlands: the NLCS-AIR study. *Res Rep Health Eff Inst.* 2009 Mar(139):5-71; discussion 3-89.

31. Pope CA, 3rd, Thun MJ, Namboodiri MM, Dockery DW, Evans JS, Speizer FE, et al. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995 Mar;151(3 Pt 1):669-74.
32. Dockery DW, Pope CA, 3rd, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N Engl J Med*. 1993 Dec 9;329(24):1753-9.
33. WHO. Update and revision of the air quality guidelines for Europe : meeting of the working group "classical" air pollutants, Bilthoven, The Netherlands, 11–14 October 1994. 1994.
34. Perez L, Medina-Ramon M, Kunzli N, Alastuey A, Pey J, Perez N, et al. Size fractionate particulate matter, vehicle traffic, and case-specific daily mortality in Barcelona, Spain. *Environ Sci Technol*. 2009 Jul 1;43(13):4707-14.
35. Daponte Codina A, Gutierrez-Cuadra P, Ocana Riola R, Gurucelain Raposo JL, Maldonado Perez JA, Garrido de la Sierra R, et al. [The short-term effects of air pollution on mortality: the results of the EMECAM project in the city of Huelva, 1993-96. Estudio Multicentrico Espanol sobre la Relacion entre la Contaminacion Atmosferica y la Mortalidad]. *Rev Esp Salud Publica*. 1999 Mar-Apr;73(2):233-42.
36. Morris RD, Naumova EN, Munasinghe RL. Ambient air pollution and hospitalization for congestive heart failure among elderly people in seven large US cities. *Am J Public Health*. 1995 Oct;85(10):1361-5.
37. Wijnen JH, Van der Zee SC. Traffic-related air pollutants: exposure of road users populations living near busy roads. *Rev Environ Health*. 1998;Jan-Jun;13(1-2):1-25.
38. Freire C, Ramos R, Puertas R, Lopez-Espinosa MJ, Julvez J, Aguilera I, et al. Association of traffic-related air pollution with cognitive development in children. *J Epidemiol Community Health*. 2009 Aug 13.
39. Sunyer J, Jarvis D, Gotschi T, Garcia-Esteban R, Jacquemin B, Aguilera I, et al. Chronic bronchitis and urban air pollution in an international study. *Occup Environ Med*. 2006 Dec;63(12):836-43.
40. Jacquemin B, Sunyer J, Forsberg B, Aguilera I, Briggs D, Garcia-Esteban R, et al. Home outdoor NO<sub>2</sub> and new onset of self-reported asthma in adults. *Epidemiology*. 2009 Jan;20(1):119-26.
41. Memon R, Leung D, Chunho L. A review on the generation, determination and mitigation of urban heat island. *J Environ Sci (China)*. 2008;20(1):120-8.
42. Gorsevski V, H T, Quattrochi D, Luval J. Air Pollution Prevention Through Urban Heat Island Mitigation.
43. Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public Health Rep*. 117(3):201-17.
44. Filleul L, Cassadou S, Medina S, Fabres P, Lefranc A, Eilstein D, et al. The relation between temperature, ozone, and mortality in nine French cities during the heat wave of 2003. *Environmental Perspectives*. 2006;114(9):1344-7.
45. Josseran L, Caillere N, Brun-Ney D, Rottner J, Filleul L, Brucker G, et al. Syndromic surveillance and heat wave morbidity: a pilot study based on emergency departments in France. *BMC medical informatics and decision making*. 2009;9:14.



46. Luber G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. *Am J Prev Med.* 2008 Nov;35(5):429-35.
47. WHO. Heat-waves: risks and responses. Health and global environmental Change. Series No 2. 2004.
48. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ecobarómetro de Andalucía 2008. 2008.
49. Declaración de la Comisión ante el Comité de Conciliación de la Directiva sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. 2002.
50. WHO. Large analysis and review of European housing and health status (LARES). 2007.
51. Niemann H, Bonnefoy X, Braubach M, Hecht K, Maschke C, Rodrigues C, et al. Noise-induced annoyance and morbidity results from the pan-European LARES study. *Noise Health*;8(31):63-79.
52. Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, et al. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environ Health Perspect.* 2008 Mar;116(3):329-33.
53. Jarup L, Dudley M, Babisch W, Houthuijs D, Swart W, Pershagen G, et al. Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA): study design and noise exposure assessment. *Environ Health Perspect.* 2005 Nov;113(11):1473-8.
54. IPCS I. Environmental Health Criteria Monographs.
55. World Health Organization. Noise and Health. 2007; Available from: <http://www.euro.who.int/Noise>
56. U.S. Environmental Protection Agency. Noise. 2009; Available from: <http://www.epa.gov/air/noise.html>
57. WHO. Why "Move for Health". Available from: <http://www.who.int/moveforhealth/en/>
58. Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Ann Behav Med.* 2003 Spring;25(2):80-91.
59. Renalds A, Smith T, Hale P. A systematic review of built environment and health. *Fam Community Health.*33(1):68-78.
60. Abildso C, Zizzi S, Abildso L, Steele J, Gordon P. Built environment and psychosocial factors associated with trail proximity and use. *Am J Health Behav.*31(4):374-83.
61. Li F, Fisher K, Brownson R, Bosworth M. Multilevel modelling of built environment characteristics related to neighbourhood walking activity in older adults. *J Epidemiol Community Health.* 2005 Jul;59(7):558-64.
62. Nielsen T, Hansen K. Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health Place.* 2007 Dec;13(4):839-50.
63. Encuesta Nacional de Salud 2003. 2003.
64. Frank L, Andresen M, Schmid T. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med.* 2004 Aug;27(2):87-96.

65. Ellaway A, Macintyre S, Bonnefoy X. Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey. *BMJ*. 2005 Sep 17;331(7517):611-2.
66. H. S. How suburban sprawl shapes human well-being. *Journal of Urban Health*. 2003;80.
67. Saelens B, Sallis J, Black J, Chen D. Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. *Am J Public Health*. 2003 Sep;93(9):1552-8.
68. Sallis J, Saelens B, Frank L, Conway T, Slymen D, Cain K, et al. Neighborhood built environment and income: examining multiple health outcomes. *Soc Sci Med*. 2009 Apr;68(7):1285-93.
69. Diez Roux AV, Evenson KR, McGinn AP, Brown DG, Moore L, Brines S, et al. Availability of recreational resources and physical activity in adults. *Am J Public Health*. 2007 Mar;97(3):493-9.
70. A D. Residential environments and cardiovascular risk. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 2003;80.
71. Murray CJL. Harvard University Press: *Global Burden of Disease : A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*.
72. Vuori IM, Oja P, Paronen O. Physically active commuting to work--testing its potential for exercise promotion. *Med Sci Sports Exerc*. 1994 Jul;26(7):844-50.
73. Poggio L VB. A GIS-based human health risk assessment for urban green space planning. An example from Grugliasco (Italy). *Science of the Total Environment*.407.
74. Los planes urbanísticos se someterán a un informe de impacto en la salud. 2009.
75. Butler C CC, Koren H. Human Health, well-being and global ecological scenarios. *Ecosystems*.8.
76. M S, D G, MG. M. Neighbourhood characteristics and trajectories of health functioning: a multilevel prospective analysis. *Eur J Public Health*.18(6):604-10.
77. G E. The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 2003;80(4).
78. Groenewegen P, van den Berg A, de Vries S, Verheij R. Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health*. 2006;6:149.
79. Trust N. *The Health Impacts of Green Spaces in London*. 2001.
80. CABE. *Decent parks? Decent behaviour?: the link between the quality of parks and user behaviour*. 2005.
81. Caracci G. General concepts of the relationship between urban areas and mental health. *Curr Opin Psychiatry*. 2008 Jul;21(4):385-90.
82. Gottholmseder G, Nowotny K, Pruckner G, Theurl E. Stress perception and commuting. *Health Econ*. 2009 May;18(5):559-76.

83. Evans G. The built environment and mental health. *J Urban Health*. 2003 Dec;80(4):536-55.
84. Truong K, Ma S. A systematic review of relations between neighborhoods and mental health. *J Ment Health Policy Econ*. 2006 Sep;9(3):137-54.
85. Kirkbride J, Morgan C, Fearon P, Dazzan P, Murray R, Jones P. Neighbourhood-level effects on psychoses: re-examining the role of context. *Psychol Med*. 2007 Oct;37(10):1413-25.
86. Kubzansky L, Subramanian S, Kawachi I, Fay M, Soobader M, Berkman L. Neighborhood contextual influences on depressive symptoms in the elderly. *Am J Epidemiol*. 2005 Aug;162(3):253-60.
87. Dekker J, Peen J, Koelen J, Smit F, Schoevers R. Psychiatric disorders and urbanization in Germany. *BMC Public Health*. 2008;8:17.
88. Kisilevsky S GP, Nicholson C. The health gradient challenge: a new approach to health inequalities. In: Glouberman S, ed *Towards a New Concept of Health: Three Discussion Papers* Ottawa: Canadian Policy Research Networks. 2000.
89. Florey L GS, Wilson M. Macrosocial Determinants of Population Health in the Context of Globalization. 2007.
90. L J. The relationship of urban design to human health and condition. *Landscape and Urban Planning*. 2003;64:191-200.
91. Kawachi I, Berkman LF. Social ties and mental health. *J Urban Health*. 2001 Sep;78(3):458-67.
92. Sources of stress in impoverished neighbourhoods: insights into links between neighbourhood environments and health. *Aust N Z J Public Health*. 2009;33(1):25-33.
93. "Movilidad en Menorca: datos para la reflexión. Explotación primaria de las Encuestas de Movilidad Menorca 2004". 2004.
94. Quinn A. Healthy aging in cities. *J Urban Health*. 2008 Mar;85(2):151-3.
95. Glass T RM, Schwartz B. Neighborhoods and Obesity in Older Adults: The Baltimore Memory Study. *Am J Prev M*. 2006;31(6).
96. Anuario Estadístico de Accidentes. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior. 2004.



osman

Observatorio de Salud y  
Medio Ambiente de Andalucía

