



NUEVA SALUD PÚBLICA | 5

# Urbanismo, medio ambiente y salud

Virginia Ballesteros Arjona  
EDITORA



Escuela Andaluza de Salud Pública  
CONSEJERÍA DE SALUD



NUEVASALUDPÚBLICA | 5

## Urbanismo, medio ambiente y salud

La **Serie Nueva Salud Pública** es editada por la EASP con el objetivo de ofrecer ideas, reflexiones, análisis y métodos en el campo de la salud pública. Cada Monografía es una revisión sobre algún tema relevante y la autoría corre a cargo de una autoridad reconocida en la materia. La financiación es aportada por la Secretaría General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

En este volumen se realiza una revisión de los diferentes aspectos del medio urbano como organización de la ciudad, calidad de la vivienda, entorno inmediato y sus efectos sobre la salud, tanto directos como indirectos a través del impacto sobre el medio ambiente.

Nueva Salud Pública está dirigida a los y las profesionales del Sistema Sanitario Público y aspira a ser un referente en la formación y especialización dentro del mundo sanitario.





NUEVASALUDPÚBLICA | 5

# **Urbanismo, medio ambiente y salud**

**Virginia Ballesteros Arjona**  
EDITORA

**Edita**  
Escuela Andaluza de Salud Pública  
www.easp.es

**Editores de la Serie**  
Luis Andrés López Fernández  
Ana Delgado Sánchez

**Comité Editorial de la Serie**  
Patxi Cuberta Galdós  
Antonio Daponte Codina  
María del Mar García Calvente  
Natxo Oleaga Usategui  
Pablo Simón Lorda  
Cristina Torró García-Morato  
Isabel Marín Rodríguez  
María José Pérez Lozano

**Revisión**  
Antonio Daponte Codina



**Diseño y maquetación**  
Catálogo Publicidad

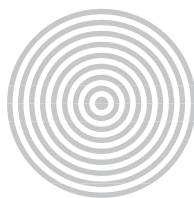
**Imprime**  
Alsur, S.C.A.

**Depósito Legal**  
GR-2.628/2011

**ISBN de la Serie**  
978-84-691-6721-2

**ISBN**  
978-84-92842-11-7

Todos los derechos reservados.  
De las opiniones expresadas en la presente  
publicación responden únicamente los autores.



# Índice

<b>11</b>	<b>1. Introducción</b>
11	1.1. Medio ambiente construido, vivienda y salud
16	1.2. La necesidad de estudiar el impacto en la salud de las condiciones de la vivienda y el medio ambiente construido
19	1.3. Bibliografía
<b>25</b>	<b>2. La configuración de la ciudad y modelos urbanos</b>
25	2.1. Introducción: medio ambiente urbano y salud
32	2.2. Modelos urbanos: la ciudad compacta versus dispersa
32	2.2.1. Modelo urbano y cambio climático
39	2.2.2. Características de la ciudad dispersa
42	2.2.3. Características de la ciudad compacta
47	2.3. Indicadores y relaciones de proximidad
52	2.4. Bibliografía
<b>57</b>	<b>3. Ecosistemas: el ecosistema urbano</b>
58	3.1. Ecosistemas. Impactos del proceso de urbanización e interrelación con la salud
64	3.2. La ciudad como ecosistema vs ecosistemas en la ciudad
67	3.3. Bibliografía

<b>71</b>	<b>4. Entornos urbanos I: factores físicos, urbanismo y salud</b>
71	4.1. Introducción: urbanismo y salud
74	4.2. El impacto del medio físico urbano en la salud de la población
75	4.2.1. Forma urbana y usos del suelo
90	4.2.2. Transporte
101	4.2.3. Espacios verdes
104	4.2.4. Diseño urbano
108	4.3. Bibliografía
<b>117</b>	<b>5. Entornos urbanos II: factores sociales</b>
117	5.1. Introducción
119	5.2. Factores sociales en la investigación en salud urbana
121	5.3. Impactos sociales y psicológicos del urbanismo
122	5.3.1. Impactos sociales y psicológicos del planeamiento urbano
127	5.3.2. Impactos sociales y psicológicos del transporte
129	5.3.3. Espacio público y salud psicosocial
131	5.3.4. Impactos psicosociales del diseño urbano
134	5.4. Bibliografía
<b>141</b>	<b>6. La vivienda, el entorno inmediato y la salud</b>
141	6.1. Introducción
143	6.2. Vivienda adecuada
145	6.3. Características de la vivienda
147	6.3.1. Calidad del aire
156	6.3.2. Ruido
162	6.3.3. Confort térmico - cambio climático
164	6.3.4. Accidentes domésticos
165	6.3.5. Factores de riesgo para la salud mental
166	6.4. Bibliografía



**Urbanismo,  
medio ambiente  
y salud**







# Introducción

Antonio Daponte Codina

## 1.1. Medio ambiente construido, vivienda y salud

El impacto del ambiente construido y la vivienda en la salud y bienestar de las personas es conocido desde hace siglos. De hecho, en los tratados fundacionales de los que hoy llamamos salud pública, a la vivienda se le daba una especial relevancia, por cuanto la vivienda habitual en las condiciones que hoy tienen, era básicamente un privilegio para los colectivos más influyentes de las sociedades del pasado, y un bien muy escaso para una mayoría de la población (Eldstein et al., 1987). La vivienda ha estado siempre imbricada en la salud pública a lo largo de su historia desde distintos enfoques, correspondientes a distintas épocas de la historia y del desarrollo de las sociedades modernas. Primariamente, la vivienda se concebía como refugio frente a las amenazas que antropológicamente han representado para el ser humano las condiciones hostiles del medio, tales como el clima, la fauna, la violencia de otros seres humanos, etc. Con el surgimiento del Estado del bienestar, y ya en el siglo XX, uno de las principales políticas de la mayoría de los estados desarrollados ha sido la de garantizar que las personas dispusieran de una vivien-

da con unos condiciones constructivas adecuadas (Rosen, 1993). De facto, en las postrimerías del siglo pasado, la disposición de una vivienda adecuada se considera una condición universal en las sociedades desarrolladas, de forma que la ausencia de vivienda habitual, y/o de una calidad y condiciones inadecuadas, las infraviviendas, ha pasado a ser sinónimo de marginación, de profunda desigualdad social, y de atraso económico y social.

De ser un refugio, la vivienda ha pasado a tener otros significados. La Organización Mundial de la Salud, recogiendo las distintas visiones que la vivienda ha tenido a lo largo del tiempo, y en base a la evidencia epidemiológica de la relación entre vivienda y salud, la define como un concepto amplio, con cuatro dimensiones interrelacionadas: la estructura física de la vivienda como refugio; el hogar como un constructo mental que provee de seguridad y donde discurre la vida familiar; el medio ambiente inmediato o construido que incluye la calidad y las infraestructuras del barrio y la comunidad de residencia; y la comunidad y sus residentes, que conforman un clima social determinado (Bonney, 2003).

El abordaje más reciente del impacto de la vivienda y su entorno inmediato sobre la salud se engloba bajo el concepto de «ambiente construido» (*built environment*). Por ambiente construido se entiende el espacio construido por los seres humanos en el cual viven, trabajan o se recrean cotidianamente (Roof y Glandon, 2008). Es decir, incluye las características de los lugares donde las personas desarrollan sus vidas de forma cotidiana. No sólo lo constituye la vivienda en sí, sino también las características del barrio de residencia, como el flujo de tráfico, la existencia de zonas verdes y otras zonas recreativas, el grado y calidad de las aceras en cuanto a su capacidad para ser utilizadas para caminar, pasear y mantener relaciones sociales, el grado de peatonalización, la oferta de tiendas y comercios, la existencia de espacios que fomenten las relaciones sociales, la limpieza, la seguridad y su percepción por parte de los residentes, la densidad de población, y un largo etcétera (Renalds et al., 2008; Leyden, 2003). El impacto del ambiente construido se ha venido estudiando principalmente en relación a cuatro posibles efectos en la salud: actividad física, obesidad, salud mental y capital social.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Diversos estudios han puesto de manifiesto que el medio ambiente construido determina las posibilidades de las personas de realizar algún tipo de actividad física (Gordon-Larsen, 2006; Frank, 2004; Maddock, 2004; Rutt, 2005; Ellaway, 2005; Sturm, 2005; Lopez-Zetina, 2006; Morland, 2006; Nelson, 2006; Ewing, 2003; Moberly 2006). Así, en los barrios en donde los residentes perciben que hay lugares cercanos y adecuados para realizar ejercicio físico, sus residentes realizan actividad física más frecuentemente que en barrios donde esta percepción no existe o es menor. Esta percepción de adecuación está asociada a la existencia de aceras apropiadas, iluminación y otras características del barrio (Abildso et al., 2007). Asimismo, la frecuencia semanal de desplazarse andando (en vez de hacerlo en vehículos) se ha demostrado que es mayor en barrios de alta densidad residencial, con tiendas de alimentos cercanas, o con centros comerciales y recreativos cercanos (Berke et al., 2007). En aquellos barrios con un diseño urbanístico pobre en oferta de servicios comerciales, recreativos, etc., se reduce la frecuencia e intensidad de los desplazamientos a pie, y de la realización de actividad física por parte de sus residentes, sugiriendo que un diseño urbanístico óptimo pasa por mezclar tiendas, parques y otras instalaciones recreativas, así como edificios residenciales (Li et al., 2008). Sin embargo, no basta solamente con un adecuado diseño urbanístico, sino que el número de cruces de calles, aceras de dimensiones adecuadas y en buen estado, la iluminación y la percepción de seguridad son factores que influyen también. Por otra parte, algunos estudios sugieren que estos factores son más relevantes para subgrupos de la población con dificultades de movilidad o con algún grado de dependencia, como las personas mayores; para estos colectivos, se ha demostrado que barrios con poco heterogeneidad en el uso del suelo, con conectividad limitada por intersecciones entre las aceras, con menor acceso del transporte público, y por tanto con mayor dependencia del vehículo privado, reducen la capacidad de estas personas de funcionar de forma independiente en las actividades de la vida diaria (Papas et al., 2007).

En Andalucía, un estudio ha puesto de manifiesto que la realización de actividad física en los barrios de las ciudades andaluzas depende de la existencia de zonas verdes (percibidas por sus residentes). Este efecto además se da de forma independiente con respecto a la clase social de los individuos. Es importante además

señalar que de acuerdo a la propia percepción de sus residentes, la existencia de zonas verdes en los barrios de las ciudades andaluzas depende sustancialmente del nivel socioeconómico, resultando en un alto grado de desigualdad entre los barrios (Bolívar et al., 2010; Daponte et al., 2008).

Ligado a la actividad física está la actual epidemia de obesidad, que ha venido incrementándose de forma continua durante las últimas tres décadas. En un trabajo reciente, los resultados señalan que en Andalucía han aumentado las tasas de obesidad desde el año 1987 al 2003 en un 5,6% para los hombres y un 3,3% para las mujeres en valores absolutos, situándose en un 15,5% la de los hombres y un 16,2% la de las mujeres al final del período (Daponte et al., 2007). La obesidad se ha convertido en una de las mayores amenazas para la salud pública, y para la sostenibilidad de los sistemas sanitarios y de protección social (Olshansky et al., 2005; Swimburn, 2004; Flegal y Graubard, 2005). La obesidad y el sobrepeso se han abordado tradicionalmente desde el marco conceptual de los estilos de vida, sobre todo en relación a la dieta y la actividad física (Weinsier et al., 1998). Sin embargo, ni la biología ni las conductas explican un ascenso tan dramático y tan generalizado en las sociedades desarrolladas (Huang y Glass, 2010).

En una reciente revisión de 20 estudios que han medido de forma objetiva alguna característica del medio construido, así como la obesidad o el sobrepeso, 17 han encontrado una asociación significativa entre alguno de los elementos del medio construido y la obesidad. Aunque la mayoría de estos estudios han sido transversales, es particularmente relevante que esta asociación se encontró también en los estudios longitudinales realizados. Por otra parte, la mayoría de estos estudios se han realizado en países anglosajones, y específicamente en Estados Unidos. Dos estudios realizados en Australia, encontraron también asociaciones con la obesidad, pero vinculadas a elementos diferentes del medio construido a las encontradas en EE.UU. Mientras que en EE.UU. hay una fuerte relación entre la obesidad y la no existencia en los barrios de tiendas de alimentación con alimentos saludables, esta relación no se da en Australia, sugiriendo que la relación entre obesidad y el medio construido puede ser diferente en sociedades con culturas, costumbres o urbanismos diferentes (Cummins, 2007).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Los elementos principales del medio construido que se asocian a la obesidad son el acceso en el barrio a instalaciones o infraestructuras para la realización de ejercicio físico, la facilidad en el acceso a tiendas de alimentación con productos saludables, el diseño de los barrios (aceras, parques, transporte, etc.) que facilite desplazarse a pie, principalmente. Uno de los aspectos más destacables de la literatura en este tema es la variedad de metodologías en los estudios, sobre todo a la hora de evaluar el medio construido (Feng et al., 2010). Está claro que no hay un consenso científico sobre el abordaje metodológico, lo que limita la robustez de las conclusiones, y su utilidad para el desarrollo de políticas.

Más recientemente, se estudia el impacto del medio construido en el capital social. El capital social se define como las redes sociales y las interacciones que inspiran confianza y reciprocidad entre los y las ciudadanas. Es un concepto complejo, que incluye como componentes claves los lazos sociales y de la comunidad. Los individuos con altos niveles de capital social tienden a estar implicados políticamente, ofrecerse como voluntarios en sus comunidades, y juntarse con más frecuencia con amigos y vecinos. Tienden a confiar más en las personas y a tener buena predisposición para la cooperación. El capital social no solo se asocia a la salud, sino que en estudios empíricos se asocia también un mejor funcionamiento de las democracias, la prevención del crimen, y a un mejor desarrollo económico (Putnam, 2000).

Aunque el estudio del impacto del capital social en la salud es relativamente muy reciente, ha ganado un amplio respaldo de instituciones globales, precisamente por la evidencia disponible y por su potencial como indicador de desarrollo económico y social (Fine, 1999).

Los individuos con mayor nivel de capital social, esos que se comprometen y participan activamente en sus comunidades, tienden a tener una mayor esperanza de vidas y mejor salud física y mental (Kaplan, 1988; House et al., 1988; Berkman y Syme, 1979; House et al., 1982; Yen y Kaplan, 1999; Kawachi et al., 1999; Berkman et al., 2000; Kawachi y Berkman, 2001).

Esta evidencia, ha promovido el estudio de los factores de los barrios, físicos y sociales, que promueven el capital social. Aunque la evidencia es todavía incipiente, algunas de las características de los barrios aparecen como predictores importantes del capital social. Entre ello, los diseños urbanos que promueven la peatonalización, es decir, los desplazamientos a pie para las tareas cotidianas, dado que fomentan las interacciones sociales en los barrios (Leyden, 2003).

Los factores asociados con la disminución de capital social en décadas recientes incluyen las presiones del tiempo y dinero sobre las familias, dado que se emplea mucho tiempo en desplazarse diariamente al lugar de trabajo. Esto se asocia particularmente a residir en los suburbios (Freeman, 2001). Factores asociados al capital social son el tamaño de las manzanas de edificios, la densidad poblacional, la anchura de las calles, y la velocidad del tráfico. Muy relevante es el hecho de que, según los Centros para el Control de Enfermedad y la Prevención de Estados Unidos (CDC), el ambiente construido de hoy afecta sobremanera a los niños, porque limita sus posibilidades de interacción en los barrios, dado que utilizan el transporte público o privado para sus desplazamientos (CDC, 1999; US Department of Transportation, 2003).

## **1.2. La necesidad de estudiar el impacto en la salud de las condiciones de la vivienda y el medio ambiente construido**

El estudio de las características de la vivienda y el medio ambiente construido está alcanzando un enorme auge en estos últimos años, como muestra la literatura científica, entre otras por las siguientes razones:

- La epidemia de sobrepeso y obesidad en los países desarrollados ha demostrado un éxito muy limitado de las intervenciones informativas y educativas, que han sido incapaces de frenar el rápido aumento del sobrepeso y la obesidad, y especialmente

## Urbanismo, medio ambiente y salud

preocupante en niños y jóvenes, por su impacto futuro en la salud. Asimismo, está demostrado que el contexto físico y social de los barrios y ciudades donde residen las personas condicionan la elección de la dieta de las familias, la realización de actividad física básica, como caminar, o de realizar algún tipo de ejercicio físico. Por ello, entender la forma en que el ambiente construido afecta a estos factores es crucial para desarrollar intervenciones efectivas en la prevención del sobrepeso y la obesidad.

- En segundo lugar, en un contexto del aumento de la prevalencia de los trastornos mentales en las sociedades desarrolladas, la evidencia apunta a que tanto las características físicas de la vivienda, así como la percepción de su calidad por sus ocupantes, el medio ambiente físico y social del barrio de residencia y otros factores de tipo psicosocial, contribuyen a incrementar la prevalencia de algunos trastornos mentales, como la depresión, el estrés, etc. Asimismo, la calidad de vida de las personas, y su traducción en la salud física y mental depende también de las condiciones de la vivienda y el barrio de residencia.
- El desafío que representa el cambio climático, obligará a adoptar medidas de adaptación para reducir su impacto en la salud, particularmente en las poblaciones más vulnerables.
- El ruido, es uno de los riesgos actualmente más prevalentes en las ciudades de Andalucía. Su asociación a trastornos del sueño, al estrés, y su efecto en las relaciones sociales, y por lo tanto en la salud psicosocial de los individuos le convierten en un factor de primer orden para la salud y la calidad de vida.
- Asimismo, la evidencia científica sobre la calidad del aire interior pone de manifiesto que características constructivas de las viviendas, tecnologías, conductas de los residentes y la contaminación atmosférica externa, generan riesgos significativos para la salud.
- Por último, las características de la vivienda y de los barrios donde viven las personas están fuertemente determinadas por las desigualdades sociales, y pueden actuar como mediadoras de las desigualdades en salud.



Mientras que las estrategias informativas y educativas que se siguen en la actualidad, han demostrado su utilidad para que la población adopte conductas más saludables, también han demostrado sus limitaciones. Las características del medio ambiente construido determinan las posibilidades que las personas tienen de adoptar conductas más saludables, y afecta de forma directa a la salud física y mental de las personas. Para desarrollar estrategias que promuevan un diseño más saludable del medio ambiente construido, es necesario identificar las asociaciones entre distintos factores y características de la vivienda y el medio ambiente construido y la salud física y mental en la población.

Existe un debate científico muy reciente acerca de la mejor forma de abordar la investigación de los efectos de las características de la vivienda y del medio construido en la salud. Mientras cualquiera de los marcos conceptuales descritos más arriba han hecho aportaciones relevantes para conocer esta relación, la visión fragmentada que aporta cada uno de ellos deja importantes lagunas. Es por ello que en la actualidad se propone un abordaje más holístico de la vivienda y su entorno, aunando los abordajes de los distintos marcos conceptuales.

Particularmente, un abordaje más integral de la relación entre la vivienda y salud es necesario para el desarrollo de políticas eficaces. Estas políticas deberán promover y establecer las condiciones de los lugares donde las personas desarrollan sus vidas, para facilitar que los individuos puedan desarrollar estilos de vida saludables, protegerles de riesgos derivados de las tecnologías y del medio construido en el que viven, y contribuir a una política de vivienda saludable, como valor añadido para la salud pública.

En España y en Andalucía, existe muy poca información disponible sobre las características de la vivienda, la calidad de vida y la salud, a diferencia de otros países desarrollados (Palacios, 2008). Un aspecto importante es el desarrollo de instrumentos metodológicos para el estudio de la vivienda y el medio construido adaptados a Andalucía. La inmensa mayoría de los estudios en este campo, y por tanto de la información disponible, está generada en países anglosajones. Las diferencias culturales, del urbanismo de las ciudades, de las preferencias y los valores de las personas,

del clima, de las tecnologías domésticas, etc. de Andalucía con respecto a esos países pueden ser un factor relevante en relación a los resultados en salud.

Finalmente, se necesita adoptar estrategias multisectoriales planificadas y comprensivas, una nueva urbanidad, que conduzca a mejorar una calidad de vida sostenible para las personas residentes en los ámbitos urbanos actuales y los desafíos futuros, y por ende, la protección y mejora de la salud de la ciudadanía (European Environment Agency, 2009).

### 1.3. Bibliografía

- Abildso CG, Zizzi S, Abildso LC, Steele JC, Gordon PM. Built environment and psychosocial factors associated with trail proximity and use. *Am J Health Behav.* 2007 Jul-Aug;31(4):374-83.
- Berke EM, Gottlieb LM, Moudon AV, Larson EB. Protective association between neighborhood walkability and depression in older men. *J Am Geriatr Soc.* 2007 Apr;55(4):526-33.
- Berkman LF, Glass T, Brissette I, Seeman TE. From social integration to health: Durkheim in the new millennium. *Soc Sci Med.* 2000;51:843-857.
- Berkman LF, Syme SL. Social networks, host resistance and mortality: a nine year follow-up of Alameda County residents. *Am J Epidemiol.* 1979;109:186-204.
- Bolívar J, Daponte A, Rodríguez M, Sánchez JJ. The Influence of Individual, Social and Physical Environment Factors on Physical Activity in the Adult Population in Andalusia, Spain. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010, 7, 60-77.
- Bonnefoy X, Braubach M., Moissonnier B. et al. Housing and health in Europe: preliminary results of a pan-European study. *American J. Public Health* 2003; 93: 1559-1563.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Barriers to children walking and biking to school—United States, 1999. *JAMA.* 2002; 288:1343-1344.
- Cummins S. Neighbourhood food environment and diet—time for improved conceptual models? *Prev Med.* 2007; 44:196-7.

- Daponte A, Bolivar J, Moya N, Corpas E. Desigualdades en la obesidad y en los factores asociados en la población adulta en Andalucía. *Revista Vasca de Sociología y Ciencia Política*. Noviembre 2007; 143-162.
- Daponte A, Bolivar J, Moya N. La posición socioeconómica, el trabajo y el medio ambiente como determinantes de la salud y los estilos de vida en Andalucía. En: Escolar A, Martínez M, Daponte A. *Primer Informe sobre Desigualdades y Salud en Andalucía*. Cádiz: ADSP 2008.
- Edelstein L; Temkin O; C. Temkin L. *Ancient Medicine: Selected Papers of Ludwig Edelstein*. Baltimore: Johns Hopkins Univ Press, 1987.
- Ellaway A, Macintyre S, Bonnefoy X. Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey. *BMJ*. 2005; 331:611–12.
- European Environment Agency. *Ensuring quality of life in Europe´s cities and towns. Tackling the environmental challenges driven by European and global change*. Copenhagen: EEA; 2009.
- Ewing R, Schmid T, Killingsworth R, et al. Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity. *Am J Health Promot*. 2003; 18:47–57.
- Feng J, Glass T, Curriero F, Walter F, Stewart, Schwartz B. The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. *Health & Place*. Volume 16, Issue 2, March 2010. 175-190.
- Fine, B. The Developmental State Is Dead—Long Live Social Capital? *Development and Change*, Volume 30, Number 1, January 1999; 1-19(19).
- Flegal, B.I. Graubard, D.F. Williamson and M.H. Gail, Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity, *Journal of the American Medical Association*. 2005; 293(15):1861–1867.
- Frank LD, Andresen MA, Schmid TL. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med*. 2004; 27:87–96.
- Freeman, L. The effects of sprawl on neighborhood social ties: an explanatory analysis. *J Am Plann Assoc*. 2001; 67:69–77.
- Gordon-Larsen P, Nelson MC, Page P, et al. Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. *Pediatrics*. 2006; 117:417–24.
- Gordon-Larsen P, Nelson MC, Page P, et al. Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. *Pediatrics*. 2006; 117:417–24.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Huang and T.A. Glass, Transforming research strategies for understanding and preventing obesity, *Journal of the American Medical Association* 300. 2008; 1811–1813.
- House JS, Robbins C, Metzner HL. The association of social relationships and activities with mortality: prospective evidence from the Tecumseh Community Health Study. *Am J Epidemiol.* 1982; 116:123–140.
- House JS, Landis KR, Umberson D. Social relationships and health. *Science.* 1988;241:540–545.
- Kaplan GA. Social contacts and ischaemic heart disease. *Ann Clin Res.* 1988; 20:131–136.
- Kawachi I, Kennedy BP, Glass R. Social capital and self-rated health: a contextual analysis. *Am J Public Health.* 1999; 89:1187–1193.
- Kawachi I, Berkman LF. Social ties and mental health. *J Urban Health.* 2001; 78:458–67.
- Leyden KM. Social capital and the built environment: the importance of walkable neighbourhoods. *Am J Public Health.* 2003 Sep; 93(9):1546–51.
- Li F, Harmer PA, Cardinal BJ, Bosworth M, Acock A, Johnson-Shelton D, Moore JM. Built environment, adiposity, and physical activity in adults aged 50–75. *Am J Prev Med.* 2008 Jul; 35(1):38–46.
- Lopez-Zetina J, Lee H, Friis R. The link between obesity and the built environment. Evidence from an ecological analysis of obesity and vehicle miles of travel in California. *Health Place.* 2006; 12:656–64.
- Maddock J. The relationship between obesity and the prevalence of fast food restaurants: state-level analysis. *Am J Health Promot.* 2004; 19:137–43.
- Mobley LR, Root ED, Finkelstein EA, et al. Environment, obesity, and cardiovascular disease risk in low-income women. *Am J Prev Med.* 2006; 30:327–32.
- Morland K, Diez Roux AV, Wing S. Supermarkets, other food stores, and obesity: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Prev Med.* 2006; 30:333–9.
- Nelson MC, Gordon-Larsen P, Song Y, et al. Built and social environments associations with adolescent overweight and activity. *Am J Prev Med.* 2006; 109–17.
- Olshansky, D.J. Passaro, R.C. Hershov, J. Layden, B.A. Carnes, J. Brody, L. Hayflick, R.N. Butler, D.B. Allison and D.S. Ludwig, A potential decline in life expectancy in the United States in the 21<sup>st</sup> century, *The New England Journal of Medicine* 352 (11). 2005; 1138–1145.

- Palacios AJ. Fuentes estadísticas sobre la vivienda en España: un obstáculo para el diseño de la política de vivienda. En: X Coloquio Internacional de Neocrítica. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2008.
- Papas MA, Alberg AJ, Ewing R, Helzlouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev.* 2007;29:129-43. Epub. 2007; May 28.
- Putnam RD. *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community.* New York, NY: Simon & Schuster; 2000.
- Renalds A, Smith TH, Hale PJ. A systematic review of built environment and health. *Fam Community Health.* 2010 Jan-Mar; 33(1):68-78.
- Rosen G. *A History of Public Health.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1993.
- Roof K, Glandon R. Tool created to assess health impacts of development decisions in Ingham County, Michigan. *J Environ Health.* 2008 Jul-Aug; 71(1):35-8.
- Rutt CD, Coleman KJ. Examining the relationships among built environment, physical activity, and body mass index in El Paso, TX. *Prev Med.* 2005; 40:831-41.
- Sturm R, Datar A. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. *Public Health.* 2005; 119:1059-68.
- Swinburn, I. Caterson, J.C. Seidell and W.P. James, Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity, *Public Health Nutrition* 7 (1A). 2004; 123-146.
- US Dept of Transportation. Disponible en: <http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/pedbi-mot/ped/saferouteshtml/toc.html>
- Weinsier, G.R. Hunter, A.F. Heini, M.I. Goran and S.M. Sell, The etiology of obesity: relative contribution of metabolic factors, diet, and physical activity, *The American Journal of Medicine.* 1998; 105(2):145-150.
- Yen IH, Kaplan GA. Neighborhood social environment and risk of death: multilevel evidence from the Alameda County Study. *Am J Epidemiol.* 1999; 149:898-907.







# La configuración de la ciudad y modelos urbanos

Pedro Marín Cots

Colaboradoras:

Coral Font, Esther Ristori, Miriam Rein

## 2.1. Introducción: medio ambiente urbano y salud

El medio ambiente urbano, el que está relacionado con la ciudad, tiene importantes efectos en la salud física y psíquica de los ciudadanos. Contaminación, ruido, estrés o ausencia de confort son algunos de los síntomas genéricos de la actual vida urbana. Sin embargo, aunque la ciudad puede suponer una serie de trastornos de salud similares con independencia del territorio donde nos encontremos, es también cierto que en función de la calidad ambiental de la ciudad de que se trate, la calidad de vida de los ciudadanos será diferente.

Las medidas de eficiencia energética y de control de gases contaminantes y de ruidos son muy diferentes en Berlín que en México, DF. También en función del modelo



urbano, de cómo se configura la ciudad, las relaciones con la salud humana serán diferentes. Los niveles de consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita en Sao Paulo o Denver derivados de su forma dispersa son muy superiores a los registrados en ciudades compactas como Barcelona o Génova.

Esta relación, la configuración de la ciudad y su relación con la sostenibilidad, y por lo tanto con la calidad de vida de los ciudadanos, es de lo que trata este capítulo. Cómo, en función del modelo urbano de ocupación y organización del territorio, los trastornos de salud de las personas pueden ser mayores o menores.

La relación entre la forma urbana de las ciudades y el medio ambiente, que tenía cierto grado de neutralidad desde las urbes de origen medieval hasta las preindustriales, cambia de forma radical con la sociedad industrial, y sobre todo ya en el siglo XX con la creciente implantación de nuevos modelos urbanos basados desde el punto de vista del planeamiento urbanístico en el *zoning*, desde la movilidad en el uso del vehículo privado, que llevaba aparejado el consumo de los productos derivados del carbón, emisarios de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

La ciudad clásica europea, principalmente la mediterránea de origen medieval, tenía una configuración urbana basada en la escala peatonal, de forma que en un ámbito más o menos reducido se podía tener acceso a los diferentes servicios urbanos: residencia, trabajo, mercados y comercio, educación u ocio. Las sucesivas ampliaciones de las ciudades, la ampliación de las infraestructuras viarias para dar cabida a las nuevas propuestas de la ciudad industrial, no modifican la esencia de lo que podemos llamar ciudades compactas y complejas, de las que Barcelona y su ensanche octogonal es un claro ejemplo.

La ciudad y su relación con el medio ambiente en el aspecto de la salud, va a ir teniendo dos principales componentes derivados por una parte de su configuración territorial, de su forma urbana, y de la arquitectura o de las condiciones edificatorias que pueden alterar las condiciones psicofísicas de los seres humanos.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

En este sentido es una evidencia que la ciudad actual en su conjunto produce trastornos de salud a la población, no solo por las emisiones tóxicas que se emiten a la atmósfera por parte de las industrias o los vehículos de transporte, por los ruidos que pueden provocar problemas auditivos o cardiovasculares, o por las sustancias químicas ingeridas a veces sin los controles adecuados que derivan en secuencias neurológicas.

A las afecciones físicas típicas de la ciudad contemporánea, podemos sumar las de tipo psicológico, algunas de las cuales tienen una referencia clara con el planeamiento y las propuestas urbanísticas. Porque la ordenación del territorio urbano, el espacio público, las edificaciones residenciales, los equipamientos comunitarios o las zonas verdes pueden desarrollarse de una forma más o menos óptima, pero de cara al ciudadano, la información y el significado que transmite la ciudad, nos produce sentimientos de placer, confort y bienestar, o de estrés, disgusto e incertidumbre. Y este componente psicológico de la salud vinculado al modelo urbano está directamente relacionado con nuestra calidad de vida.

Las referencias que tenemos sobre salud y medio ambiente apuntan sobre la complejidad de identificar con exactitud su relación, aunque existe un sentimiento generalizado de que esta correlación es evidente cuando miramos a nuestro alrededor y consideramos que nuestro medio es nuestro ambiente, y que la calidad de éste repercute en la calidad de nuestra salud.

Como consecuencia del avance social, cultural y de calidad de vida, se ha tenido en cuenta de manera relativamente reciente aquellas cuestiones relacionadas con la salud pública, definiéndose ésta como toda intervención sanitaria cuyo objetivo va dirigido a la mejora de la salud individual y colectiva de los ciudadanos, aquellas actividades de promoción y protección de la salud que incluyen prevención de enfermedades y previsión de riesgos. Sin embargo, y dada la novedad de estas cuestiones, no se dispone de sistemas adecuados de información y vigilancia que nos permitan valorar la magnitud y gravedad de los riesgos.

Históricamente se han considerado diferentes efectos en la relación entre medio ambiente urbano y salud, pudiendo citar aquellas que han sido más significativas (Rubio, 2008):

- Las características naturales y condiciones climáticas del lugar.
- La naturaleza y composición del suelo, junto con el impacto de residuos.
- La contaminación atmosférica del aire.
- La calidad del agua.
- El ambiente sonoro.
- La contaminación electromagnética.
- Los impactos olfativos y de olores próximos.
- Intoxicaciones alimentarias.

Existen trabajos de investigación, estudios de laboratorio, epidemiológicos y toxicológicos que permiten estimar posibles riesgos, pero las variables son muchas y se hace difícil concretar la relación causa-efecto en cuestiones como alérgenos, radiaciones ionizantes, contaminantes del aire, preparados químicos carcinógenos, aunque por debajo de ciertos niveles no son peligrosos. De algunos trabajos realizados en referencia a determinados agentes ambientales y la salud humana se ha llegado a estimar que en los países industrializados un 20% de la incidencia total de enfermedades puede atribuirse a factores medioambientales (Comisión Europea, 2003).

Estos factores nos llevan a considerar la salud como componente esencial en la sostenibilidad de las ciudades, más aún si tenemos en cuenta que en España el 85% de la población vive en núcleos urbanos, podemos constatar el elevado número de personas que pueden estar sometidos a problemas de salud. Ello nos lleva a considerar la salud como componente esencial en la sostenibilidad de las ciudades, y por tanto en los modelos urbanos posibles, principalmente entre la ciudad compacta y compleja y la ciudad dispersa.

La **contaminación del aire externo** está asociada a enfermedades cardiovasculares y respiratorias como el asma y las alergias aunque también evidencian efectos

## Urbanismo, medio ambiente y salud

reproductivos adversos como aumento de la mortalidad perinatal y de la prematuridad. En Europa, unas 60.000 muertes al año pueden estar relacionadas con una exposición a largo plazo a partículas contaminantes por encima de los niveles permitidos, como agentes ambientales implicados están los óxidos de nitrógeno y el azufre, las partículas en suspensión, ozono, metales, compuestos orgánicos volátiles y los hidrocarburos (OMS, 2010).

Los cambios producidos en el modelo urbano de ciudad provocan la necesidad de revisar estas cuestiones. El centro de la ciudad ha perdido parte de su centralidad y deja de ofrecer algunos servicios, que se concentran en zonas periféricas en forma de áreas comerciales, parques, zonas de ocio, etc., lo que provoca desigualdad en la accesibilidad a dichos servicios, mayor uso del **transporte** y el consiguiente aumento de la contaminación.

La **calidad del aire interior** puede ser imprescindible para la salud de personas que pasan mucho tiempo en espacios cerrados. Los estilos de vida actuales conducen al incremento de la contaminación interior de los locales, con una limitación de la ventilación o una aireación excesiva, ya sea en viviendas propias, oficinas, entidades públicas, centros comerciales, aeropuertos, etc.

Los contaminantes ambientales y su repercusión en el cambio climático se relacionan directamente con la disminución de la capa de ozono, y esta repercusión puede provocar un aumento de cáncer de piel, cataratas y alteraciones del sistema inmunitario. El ozono troposférico y las partículas PM (partículas suspendidas que pueden ser sustancias orgánicas o inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales y artificiales), PM10 (partículas menores de 10  $\mu\text{m}$  que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), PM2.5 (partículas menores de 2.5  $\mu\text{m}$ , que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), en la atmósfera son los elementos más contaminantes, siendo responsables según valoración de la Unión Europea de una reducción de esperanza de vida de más de ocho meses por persona.

El **clima** puede influir en la prevalencia de asma, rinitis alérgica y eczemas sobre todo en población infantil, y las variaciones del cambio climático con diferentes impactos cualitativos según la zona geográfica implica alteración de los sistemas biofísicos y ecológicos. España es uno de los países más vulnerables, con un aumento de la morbimortalidad por olas de calor que según las previsiones futuras aumentarán en los próximos años en intensidad y duración. Las temperaturas extremas (frío o calor) afectan sobre todo a personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Estos cambios en zonas subtropicales pueden incidir en un aumento de enfermedades como el dengue, malaria o encefalitis transmitidas por garrapatas, por señalar algunos ejemplos.

Las **fuentes industriales** suponen la emisión de sustancias tóxicas de manera constante en el medio ambiente, convirtiéndose en situación de riesgo vivir en las proximidades de estas zonas, con afectaciones estudiadas de cáncer y malformaciones congénitas. Se conocen algunos datos también de riesgo de las incineradoras y la cercanía a instalaciones de energía nuclear o de una planta electroquímica (sosa, cloro y derivados, disolventes clorados y fosfato bicálcico).

Se contabilizan más de 100.000 **sustancias químicas** diferentes comercializadas en la Unión Europea y al parecer no se encuentran controladas la mayoría de ellas desde el punto de vista de la evaluación del riesgo. La exposición a biocidas y plaguicidas fitosanitarios, los compuestos orgánicos volátiles, dioxinas, alteradores endocrinos y otros, pueden producir trastornos neurológicos, son amenazas que deben ser evaluadas y controladas de manera exhaustiva (REACH, 2009).

La exposición al **ruido** puede provocar trastornos auditivos y cardiovasculares, estrés, irritabilidad, alteraciones del sueño, y el consiguiente gasto económico en medidas de aislamiento acústico. Los nuevos hábitos de vida relacionados con ciertas situaciones son motivos de preocupación para la administración sanitaria, como puede ser la exposición de jóvenes y adolescentes a niveles excesivos de música amplificadas a través de cascos o auriculares, cuya exposición prolongada puede originar la pérdida de audición en algunos casos de manera permanente.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

El **humo del tabaco**, uno de los hábitos más extendidos en nuestra cultura, en ambientes interiores aumenta el riesgo de cáncer en un 20-30% de no fumadores, y el fallecimiento anual de 2.500 a 3.000 (entre fumadores y no fumadores) personas en un país como España (SEE, 2010).

El **agua de consumo** puede transmitir enfermedades debido por un lado a agentes microbiológicos y por otro a agentes químicos. En nuestro país el agua para el consumo es de declaración obligatoria, pero el principal problema lo constituyen las enfermedades originadas por contaminantes químicos, por contaminación del agua de origen, por materiales instalados en contacto con el agua de consumo, por las sustancias utilizadas para su potabilización, o por deficiente diseño y mantenimiento de las instalaciones. En la mayoría de los casos los efectos de estas enfermedades se producen a largo plazo, siendo de índole degenerativa y por tanto difícil de establecer un criterio de causalidad.

La exposición del hombre a la **fauna biológica** con la que habita a veces puede tener repercusiones negativas en la salud humana, derivadas de picaduras, mordeduras o de otro tipo de contactos con algunas especies animales. Los efectos negativos sobre la salud pueden producirse en algunos casos como transmisores de enfermedades, en otros casos pueden convertirse en parásitos o simplemente pueden provocar lesiones.

Algunas instalaciones propias de los **cambios tecnológicos, industriales o de ocio** de la sociedad actual han propiciado la aparición de nuevos tipos de situaciones potenciales de riesgo, como pueden ser los aparatos de refrigeración y humidificación, equipos de depuración de aguas (piscinas, parques acuáticos) o instalaciones pertenecientes a los denominados balnearios urbanos o spas, entre otros.

El efecto de estos agentes ambientales varía en la población siendo unos más vulnerables que otros. Típicamente los grupos de población más desfavorecidos se concentran en aquellas zonas que no destacan precisamente por sus buenas cualidades ambientales y son los más afectados por las emisiones contaminantes.

## 2.2. Modelos urbanos: la ciudad compacta versus dispersa

### 2.2.1. Modelo urbano y cambio climático

Las cuestiones relacionadas con el medio ambiente y el equilibrio necesario entre el consumo y la preservación de los recursos naturales comenzó a tener su importancia a nivel mediático en los años setenta, con los Informes del Club de Roma, pero no sería hasta bien entrados los ochenta y los noventa, cuando la Comisión Europea, en paralelo a la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, y la Carta de Aalborg de 1994, comenzó a desarrollar normativas relacionadas con las emisiones contaminantes de la industria, la calidad del agua, o el ruido de la ciudad.

Más recientemente, desde la constatación científica del cambio climático y sus consecuencias para el planeta, la fauna y la flora, así como para los ciudadanos que lo habitamos, la Unión Europea ha desarrollado gran parte de su actividad en el desarrollo de programas relacionados con el cambio climático, y los riesgos naturales que puede conllevar el aumento de temperatura previsto por el Panel de Expertos de Naciones Unidas (IPCC, 2005) y la Agencia Internacional de la Energía, si no se llevan a cabo rápidas y contundentes acciones en nuestro nivel de consumo de recursos y de emisiones a la atmósfera (Agencia Internacional de la Energía, 2009).

En el ámbito mediterráneo, donde los peligros de erosión y desertización del territorio caminan parejos con los provenientes de un aumento del nivel del mar, desde el Observatorio de Medio Ambiente Urbano de Málaga (OMAU) se han desarrollado propuestas que relacionan el cambio climático con los modelos urbanos de configuración de las ciudades.

El cambio climático y la salud tienen relaciones evidentes, pero en ambos casos es posible vincularlos con el modelo urbano de configuración de la ciudad. Ciertamente las cuestiones urbanas han sido pocas veces tenidas en cuenta por la Comisión Europea en los momentos de actuar sobre políticas ambientales. Con la presidencia

## Urbanismo, medio ambiente y salud

alemana de la Unión en 2007 se elaboró la Carta de Leipzig, donde se escenifican las relaciones entre modelos urbanos del territorio, la eficiencia energética y su relación con las emisiones contaminantes, entre las que destaca el CO<sub>2</sub> y su relación con el cambio climático.

El 80% de la población de la parte europea del Mediterráneo vive en ciudades, donde se concentran la mayor parte de la actividad productiva y consumidora tanto de energía, como de los recursos naturales que la propician. Cerca de un 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se emiten a la atmósfera tiene relación directa con la construcción y el uso de edificios. Otro 25% procede de las emisiones procedentes del transporte público y privado. En torno al 40-50% de la población de las grandes ciudades utilizan de manera habitual el vehículo privado (Comisión Europea, 2009).

Por tanto, una posible modificación de las conductas habituales hasta ahora generadoras del consumo de energía, tendría una relación directa con el ahorro de recursos naturales, y un efecto beneficioso sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases y partículas a la atmósfera, y su relación con el cambio climático.

Los proyectos que el OMAU está desarrollando en el ámbito europeo tiene por objetivo general actuar sobre los modelos urbanos de organización territorial, contribuyendo a que la configuración de la ciudad facilite no solo una mayor eficiencia energética, sino que ello suponga el aumento de la movilidad y la accesibilidad entre las personas y la distribución de bienes y servicios, aumentando la accesibilidad y conectividad humana, la cohesión social, que deriva en una mejor calidad de vida y por tanto de salud para el conjunto de la población.

La Carta de Leipzig (2007) recoge una tradición urbanística donde el modelo de ciudad europea y más concretamente de ciudad mediterránea, presentaba las formas más acordes con un equilibrio entre consumo urbano y recursos naturales. Desde los años sesenta y la bella ciudad de Bolonia, Campos Venuti y Aldo Rossi nos proponían recuperar la ciudad antigua, sus señales de identidad y su referencia colectiva (Rossi, 1978; Campos Venuti, 1981).

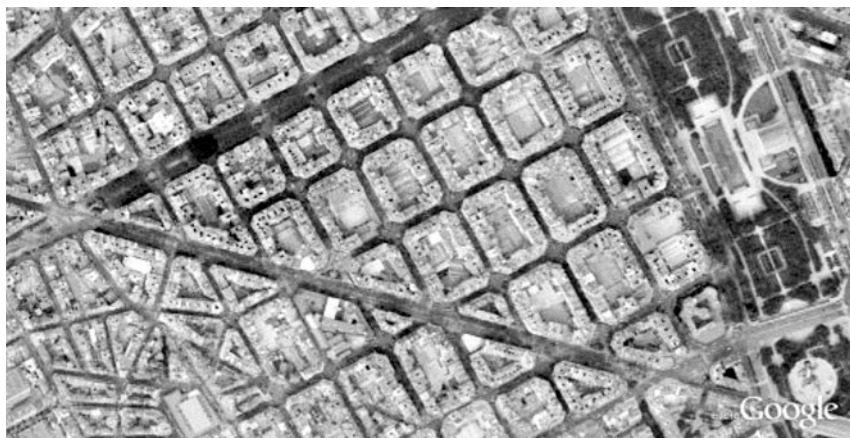




Barcelona, imagen de ciudad compacta y compleja, donde el espacio público, las calles, las plazas articulan la ciudad. Abajo en Los Angeles, ejemplo de ciudad dispersa, la articulación del espacio lo realizan las autopistas urbanas.



## Urbanismo, medio ambiente y salud



Una mayor aproximación permite ver en Valencia las características principales de la ciudad compacta y compleja. La Gran Vía y la Diagonal Antic Regne articulan el territorio, donde la compacidad de la edificación es elevada y los usos diversos: residencia, comercial, terciario, educativo, ocio. Abajo en Los Ángeles, la autopista y sus ejes perpendiculares articulan el territorio que es monouso de viviendas unifamiliares. El acceso a otros usos es a través del vehículo privado.



Particularmente, la ciudad clásica mediterránea reúne dos conceptos complementarios que la hacen más asequible al hábitat humano y al tiempo al consumo de recursos naturales: la compacidad y la complejidad. La compacidad supone la agrupación de edificaciones con un mínimo de densidad, la suficiente para que pueda existir un nivel de actividades diferentes, y por tanto una transferencia de información y de relaciones. La complejidad es la otra cara de la moneda de la compacidad, representa la diversidad de actividades humanas que se ubican en las diferentes partes de la ciudad.

La compacidad y la complejidad suponen que la ciudad tenga un tamaño más reducido que la ciudad dispersa y monofuncional que a lo largo del siglo XX fue extendiéndose a partir de la idea norteamericana de ciudad, donde las comunicaciones y el transporte estaban regidos por el uso de dos nuevas industrias, la del automóvil y la gasolina.

Los nuevos modelos urbanos conducían al crecimiento progresivo de la ciudad hacia el exterior, articulada con vías rápidas, y donde los usos y actividades estaban separadas en el territorio. La vivienda, particularmente la unifamiliar, gran consumidora de suelo, cubría vastas extensiones de uso residencial. Para conectarse con otros usos necesarios, el trabajo, el comercio, la educación o el ocio, era imprescindible el uso del transporte privado.

La ciudad compacta y compleja no solo facilita la movilidad y la accesibilidad, sino que además posibilita la dedicación de más tiempo a las actividades sociales o personales, que en la ciudad dispersa se pierden en continuos atascos de tráfico.

Esta idea de recuperar lo mejor de la ciudad tradicional mediterránea, su organización, y la introducción de elementos innovadores, procedentes de las nuevas tecnologías ahorradoras de energía, son elementos contemplados en el reciente *Libro Blanco de la Sostenibilidad del Planeamiento Urbanístico Español* (Ministerio de la Vivienda, 2010), publicado por la Dirección General de Urbanismo del antiguo Ministerio de Vivienda, hoy Fomento.

## Urbanismo, medio ambiente y salud



Málaga, diferencias entre la ciudad monofuncional de viviendas unifamiliares adosadas, Cerrado de Calderón, y la ciudad central, el Ensanche Heredia junto a la ciudad antigua.







**Centros comerciales en la periferia de la ciudad. El acceso es fundamentalmente a través del vehículo privado.**

En Denver, el 96% de la población usa habitualmente el vehículo privado para desplazarse entre las diferentes actividades y usos urbanos. Las emisiones per cápita en la ciudad norteamericana suponen 22 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. El uso del automóvil en Málaga, semejante a otras ciudades europeas es del 40%, y su nivel de emisiones de 4,2 toneladas, cinco veces menos que la capital de Colorado (CAT-MED, 2010).

La ciudad mediterránea histórica produjo esa mezcla de compacidad y complejidad urbana que desde el medioevo facilitaba la comunicación y el intercambio de bienes y servicios entre los ciudadanos a una escala peatonal. Hoy en día todavía conserva-

mos las mejores características de la ciudad mediterránea, para ir de nuestra casa al mercado o al comercio lo podemos hacer andando, al igual que para llevar los niños al colegio, o mejor aún pueden ir ellos solos.

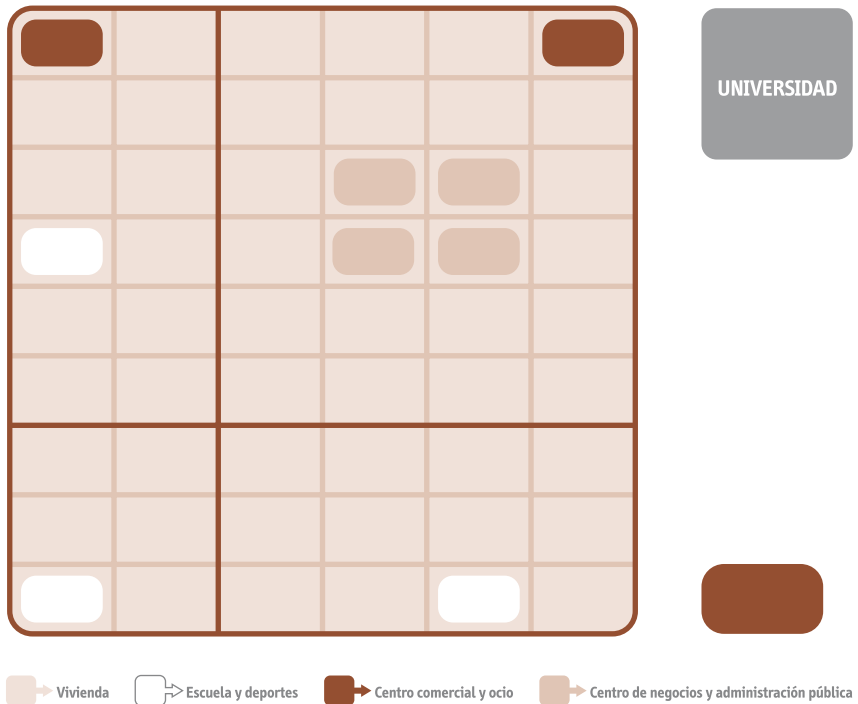
Nuestra idea básica tiene por objeto la recuperación de la ciudad clásica europea y mediterránea como ejemplo de organización urbana. No es un nuevo modelo, afortunadamente ya lo teníamos, aunque hasta no hace mucho tiempo no éramos capaces de apreciarlo.

### 2.2.2. Características de la ciudad dispersa

La ciudad que denominamos dispersa, *sprawl* en el inglés original, tiene principalmente un doble origen, por un lado la necesidad de higienizar la ciudad tradicional, de crear nuevos espacios públicos y zonas verdes. De atender con amplias avenidas al tráfico de los vehículos que se avecinaba en unas nuevas formas de transporte urbano. La Carta de Atenas de 1931 es el paradigma del Movimiento Moderno y aunque gran parte de sus estrategias fueron deformadas por desarrollos vulgares de sus ideas y conceptos (los peores ejemplos los barrios construidos en la periferia o los arrabales de las ciudades españolas durante la dictadura y el desarrollismo económico), el uso de recursos naturales en la ciudad «moderna» era claramente superior a la capacidad de carga que disponía el sistema urbano. El *zoning* o separación de usos conllevaba necesariamente un aumento de desplazamientos respecto a la ciudad clásica.

Por otra parte en Estados Unidos de América, la combinación complementaria de las industrias del petróleo y el automóvil comenzaron a planificar estructuras urbanas difusas, también basadas en el *zoning*, donde la vivienda unifamiliar, símbolo cultural y psicológico de propiedad, se constituye en la forma habitual de ordenación urbana, situándose los equipamientos educativos o los centros comerciales en las periferias del ámbito urbano.

Veamos un esquema de las características de la ciudad dispersa:



### 1. Consumo no económico y mal aprovechamiento del suelo:

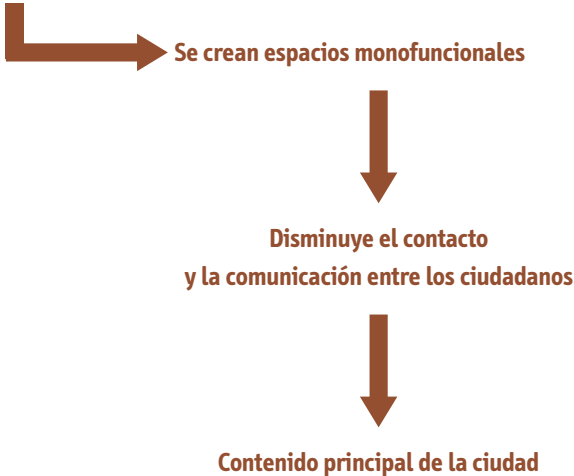
- Procesos de desurbanización<sup>1</sup>
  - ➔ ¿Espontánea? (Sudamérica)
  - ➔ ¿Inducida? (Norteamérica)
- Deficiente regulación del planeamiento y la disciplina urbanística.
- Ocupación progresiva de espacios naturales y rurales.

<sup>1</sup> Entendiendo por economía la asignación óptima de recursos escasos. La Academia de la Lengua denomina economizar como disminuir los gastos y ahorrar para el porvenir.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

### 2. Pérdida de complejidad de las funciones de la ciudad.

- Dispersión de funciones (residencia, comercio, ocio, educación...).



3. Despilfarro de tiempo al aumentar las distancias de desplazamiento y el uso del vehículo privado (tiempo perdido en movilidad).
4. Despilfarro de recursos y mayor consumo de energía.
5. Aumento de la contaminación atmosférica y acústica.
6. Aumento de los riesgos naturales asociados al cambio climático.
7. Incremento de los niveles de CO<sub>2</sub>, PM10, NOx...
8. Mayor coste de accidentes.
9. Menor velocidad de transporte (para aumentarla se ocupan nuevos espacios. Para evitar la saturación que aumentan a su vez las distancias y el consumo de energía, para finalmente empezar de nuevo).

**# Sistema sin fin, retroalimentado #**



- 10.** En relación a la idea de sostenibilidad urbana relacionada con la consecuencias del cambio climático:
- Aumento de las temperaturas extremas (tanto en verano como en invierno).
  - Decremento de las precipitaciones de lluvia (en invierno principalmente y menos niveles de nieve).
  - Aumento del nivel del mar.
  - Menor nivel de recursos hídricos que lleva aparejado un aumento de la desertificación.
  - Aumento de los gases contaminantes para la salud humana y causantes de efecto cambio climático.

### 2.2.3. Características de la ciudad compacta

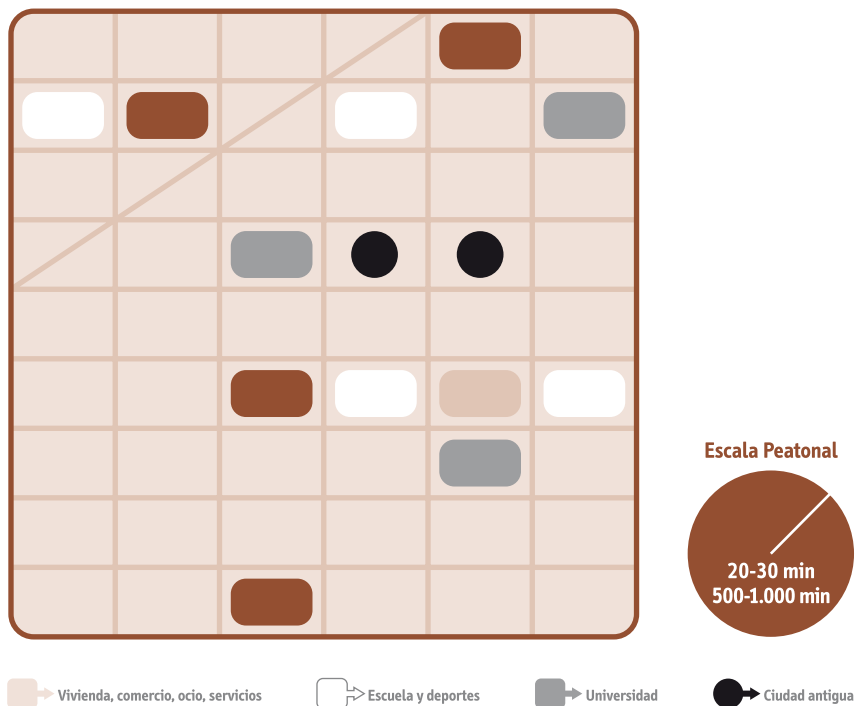
La ciudad compacta es básicamente una superposición de ciudades históricas, desde la medieval, a la barroca, moderna o contemporánea. Se caracteriza por la yuxtaposición de usos, lo que facilita la comunicación y el acceso a las diversas actividades urbanas.

El poeta alemán Goethe, en el inicio de su madurez relata en su libro *Viaje a Italia* (1816) lo que consideramos el epicentro de la ciudad compacta: la calle, en este caso en Verona:

*Aquí la gente se entremezcla de forma muy animada por las calles en un espectáculo muy alegre, en especial en aquellas vías donde se concentran los comercios y los puestos de artesanos. Aquí las puertas de los talleres y las tiendas nunca están cerradas, el establecimiento permanece abierto de par en par, de manera que desde fuera se ve hasta el fondo del mismo y se puede contemplar todo lo que allí sucede. Los sastres cosen, los zapateros tiran de la hebra y pica, todo ello prácticamente en la calzada, incluso se diría que los talleres forman parte de esta. De noche, cuando están encendidas las luces, la imagen rebosa vida.*

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Un esquema de organización de la ciudad compacta podría ser:



1. Ordenación de la ciudad en función de las necesidades, de la urbe medieval a la moderna y contemporánea.
2. El objetivo principal es facilitar el aumento de la complejidad urbana:
  - La movilidad y la accesibilidad de la población.
  - La cohesión social y territorial.
  - El intercambio de información, y de bienes y servicios.
  - La interrelación física de funciones.
  - Niveles de eficiencia energética.

**Aumento de la complejidad de la ciudad**



**Mezcla de funciones y actividades diversas en un espacio**

- 1. Centralizada (en la ciudad antigua)**
- 2. Policentrismo (diversas centralidades jerarquizadas)**



**Aumento de la comunicación y la cohesión social**



**Instrumento:**

**El planeamiento urbanístico**  
(+ Estratégico + Agenda 21)

Cuando mejor ha funcionado, ha supuesto un mayor aprovechamiento del suelo y una menor dispersión de la ordenación de la trama urbana clásica con plazas, parques e itinerarios que inducen a la movilidad peatonal:

- Menor necesidad de desplazamientos mecánicos
- Mayor uso del transporte público
- Más tiempo dedicado a la relación social
- Menor consumo de energía
- Menores niveles de contaminación y ruido
- Menores efectos en el cambio climático

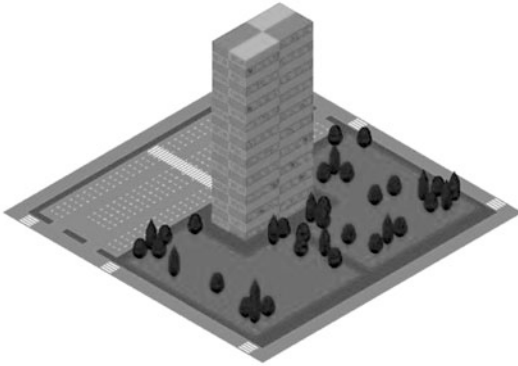
## Urbanismo, medio ambiente y salud

La ciudad compacta tiene la mayor parte de los servicios o actividades dentro de un radio de acción peatonal, de 500 a 1.000 metros o de 20 a 30 minutos andando, sin necesidad de tener que recurrir al uso del vehículo a motor.

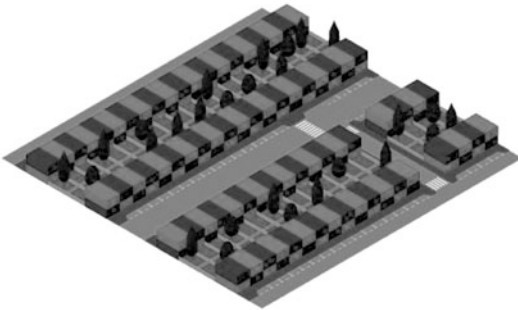
Los círculos trazados sobre la fotografía de Barcelona son un ejemplo de lo que podemos llamar «proximidad a los servicios básicos».



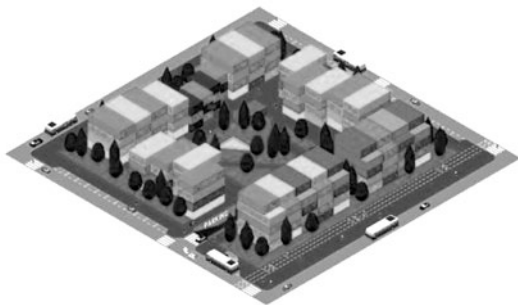
A nivel de ordenación de la edificación, usos y accesibilidad a servicios podríamos realizar los siguientes esquemas que nos muestran las principales características de la ciudad dispersa de baja densidad en dos modelos, y ciudad compacta de alta densidad.



Edificación en altura de viviendas, jardines colectivos, espacios para aparcamientos.



Edificación en viviendas unifamiliares, jardines y aparcamientos privados.



Edificación de diversos usos: vivienda, comercio, servicios, equipamiento... Densidad media-alta, jardines colectivos, aparcamiento subterráneo, carriles bicicleta, transporte público.

## 2.3. Indicadores y relaciones de proximidad

Habitualmente la idea de sostenibilidad urbana se mide a través de una serie de indicadores que a lo largo del tiempo dan una tendencia sobre como evolucionan los diferentes parámetros que inicialmente se han fijado. La Agenda 21 suele ser el documento que establece el sistema de indicadores, aunque también a través de diferentes instituciones de ámbito internacional se pueden adaptar los indicadores que se consideren más correctos.

Actualmente en la Agenda 21 de Málaga, disponemos de 115 indicadores de sostenibilidad agrupados en cuatro apartados, parte de los cuales han sido adaptados por otras ciudades europeas<sup>2</sup>:

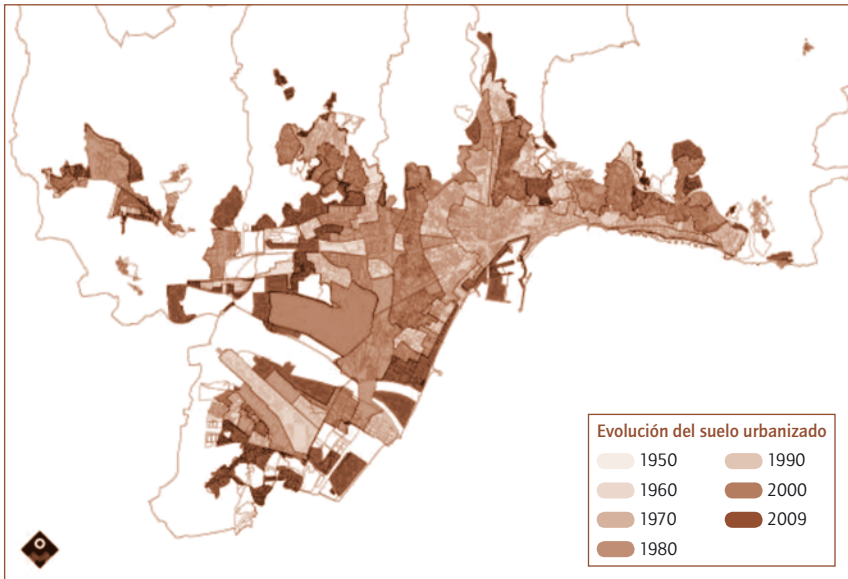
- a. El territorio y la configuración de la ciudad, donde figuran los indicadores que definen el tipo de ciudad, su densidad, compacidad, complejidad, la movilidad y la accesibilidad, las zonas verdes y la vivienda.
- b. La gestión de los recursos naturales, donde se miden la calidad del aire y niveles de contaminación, las emisiones de CO<sub>2</sub> y el cambio climático, las cuestiones relacionadas con la salud (calidad del silencio, cáncer de piel, calidad del agua de consumo, calidad de las aguas de mar, accidentes de tráfico, intoxicaciones alimentarias e hídricas), el consumo energético, el tratamiento de residuos y la biodiversidad.
- c. La cohesión social y el desarrollo económico, estudian las características de la población local, su actividad económica y desempleo, la evolución económica por sectores productivos, la renta familiar disponible, la Relación de Gini, la pobreza, vulnerabilidad y exclusión social, y la violencia de género.

---

<sup>2</sup> La Agenda 21 de Málaga data de 1995, y en 2005 fue totalmente renovada. En [www.omaui-malaga.com](http://www.omaui-malaga.com) se puede tener acceso al documento, así como al sistema de indicadores, parte de los cuales está georeferenciado en un sistema de información geográfica, y que a través de un visor de la web está disponible para su estudio. Un grupo de ciudades que desarrollan un proyecto común, emplean indicadores similares [www.catmed.eu](http://www.catmed.eu). Igualmente el Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE) contó con la colaboración del OMAU para la confección de su sistema de indicadores de las capitales de provincia españolas, [www.sostenibilidad-es.org](http://www.sostenibilidad-es.org).

- d. El gobierno de la ciudad nos muestra la evolución del presupuesto participativo, el gasto en cooperación, el nivel de participación de las asociaciones o la equidad municipal de género.

Un ejemplo de indicador puede ser el de densidad de población por hectárea, lo que da una idea de la evolución de la urbanización de la ciudad. Veamos el caso de Málaga entre 1950 y 2009 (Ayuntamiento de Málaga, 2010).

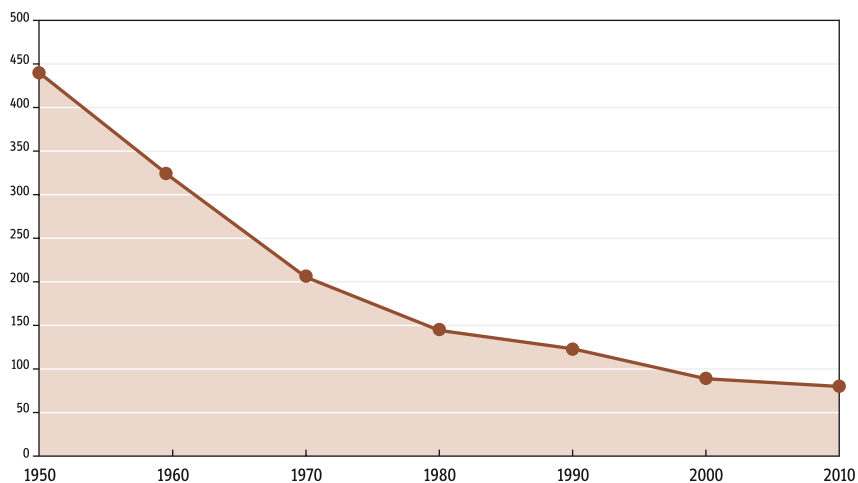


AÑOS	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2009
<b>Superficie</b>	623	924	1.696	3.327	4.245	5.849	7.118
<b>Población</b>	273.541	293.068	353.968	481.611	529.000	540.000	577.884
<b>Densidad</b>	439	317	209	145	125	92	81

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Como podemos apreciar a lo largo de los 59 años estudiados, la población ha crecido algo más del doble, pero el suelo urbanizado se ha multiplicado por 11, con lo que el cociente de habitante por hectárea ha disminuido rápidamente, sobre todo a partir de 1980, produciéndose una tendencia hacia la dispersión urbana, concepto que también se estudia con los indicadores de compacidad y complejidad.

### Evolución de la densidad de población en Málaga



Otro indicador que en esta publicación queremos destacar es el que hace referencia a la proximidad de los servicios básicos, medido en el porcentaje de la población que vive a una distancia suficientemente próxima a la prestación de servicios básicos. Entendemos que la calidad de vida de la población y su equilibrio sostenible en relación al uso de recursos naturales es mayor si tiene la posibilidad de satisfacer sus servicios básicos en una distancia susceptible de ser recorrida a pie.



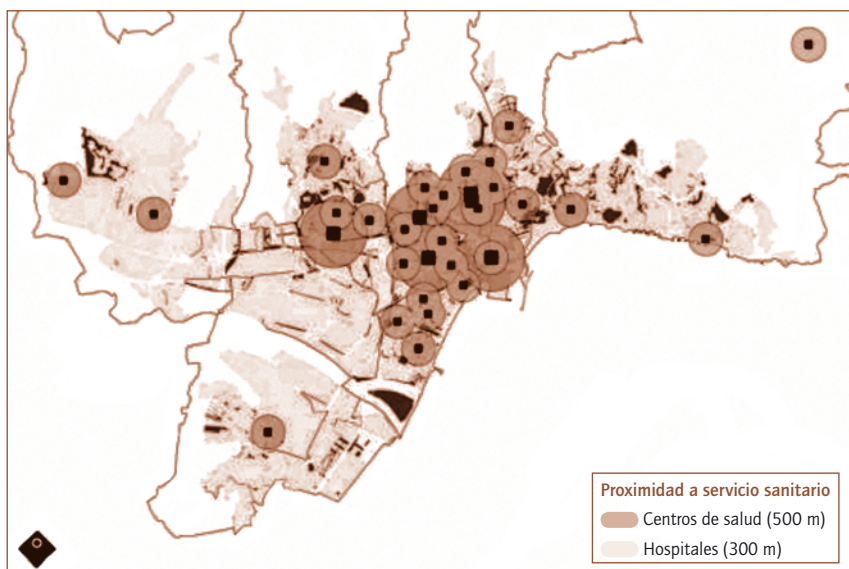
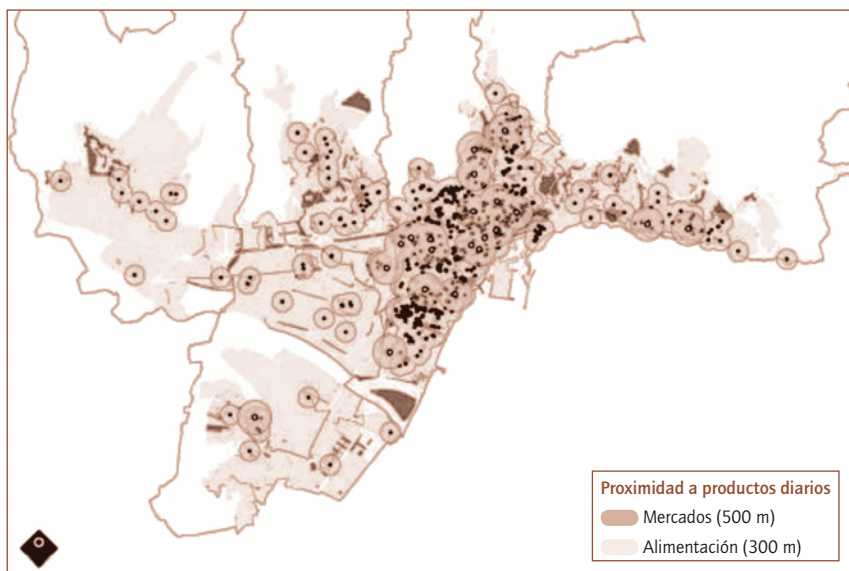
## NUEVA SALUD PÚBLICA | 5

PROXIMIDAD A SERVICIOS BÁSICOS		
<b>Población total</b>		577.884 hab.
<b>Alimentación (300 m.)</b>	498.215 hab.	86,21%
<b>Mercados (500 m.)</b>	214.924 hab.	37,19%
<b>Productos diarios</b>	499.163 hab.	86,38%
<b>Educación infantil (300 m.)</b>	474.557 hab.	82,12%
<b>Educación primaria (300 m.)</b>	410.670 hab.	71,06%
<b>Educación secundaria (500 m.)</b>	478.673 hab.	82,33%
<b>Centros educativos</b>	522.406 hab.	90,40%
<b>Centros de salud (500 m.)</b>	340.033 hab.	58,84%
<b>Hospitales (1 km.)</b>	217.380 hab.	37,62%
<b>Servicio sanitario</b>	396.251 hab.	68,57%
<b>Centros sociales (500 m.)</b>	443.756 hab.	76,79%
<b>Centros deportivos (500 m.)</b>	532.146 hab.	92,09%
<b>Centros culturales (500 m.)</b>	312.104 hab.	54,01%
<b>Centros de ocio (500 m.)</b>	178.300 hab.	30,85%

Año de referencia: 2009

Este indicador tiene también el objetivo de mostrar al planeamiento urbanístico los déficits de áreas concretas de la ciudad, con el objetivo de reequilibrar los niveles de equipamiento comunitario.

## Urbanismo, medio ambiente y salud



## 2.4. Bibliografía

- Agencia Europea de sustancias y preparados químicos. Reach (aplicación web). Disponible en: [http://echa.europa.eu/reach\\_es.asp](http://echa.europa.eu/reach_es.asp)
- Agencia Internacional de la Energía. World Energy Outlook. Paris: International Energy Agency; 2009.
- Alonso Fustel Eva, Martínez Rueda Teresa, Cambra Contín Koldo, López Carrasco Laura, Boldo Pascua Elena, Zorrilla Torras Belén et al. Evaluación en cinco ciudades españolas del impacto en salud de la contaminación atmosférica por partículas: Proyecto europeo APHEIS. Rev. Esp. Salud Pública. 2005 Abr; 79(2): 297-308.
- Ayuntamiento de Málaga. Indicadores de Sostenibilidad A21 2010. Málaga: Ayuntamiento de Málaga; 2010.
- Ayuntamiento Vitoria-Gasteiz. Agenda 21. Boletín 2010.
- Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, D'Ippoliti D, Danova J, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabczenko D, Schindler C, Michelozzi P. Heat effects on mortality in 15 European cities. Epidemiology. 2008 Sep; 19(5):711-9.
- Ballester F, Íñiguez C, Sáez M, Pérez-Hoyos S, Daponte A, Ordóñez JM, Barceló MA, Taracido M, Arribas F, Bellido J, Cambra K, Cañada A, Guillén JJ, 2003. Relación a corto plazo de la contaminación atmosférica y la mortalidad en 13 ciudades españolas. Med Clin (Barc). 121 (18):684-689.
- Burgueño A, Amaya C. El Hospital del futuro. Revista de Occidente. 2010; 354; 78-86.
- Carta de Leipzig sobre Ciudades Sostenibles 2007. Disponible en: [www.rfsustainablecities.eu/IMG/pdf/LeipzigCharte\\_Es\\_cle139ba4.pdf](http://www.rfsustainablecities.eu/IMG/pdf/LeipzigCharte_Es_cle139ba4.pdf)
- Cambra Contín Koldo, Alonso Fustel Eva. Efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica sobre la mortalidad: resultados del proyecto EMECAM en el gran Bilbao. Rev. Esp. Salud Pública. Mar/Abr 1999; 73(2).
- Campos Venuti G. Urbanismo y austeridad. Madrid: Siglo XXI; 1981.
- CAT-MED. Change Mediterranean Metropolises Around Time. Disponible en: <http://catmed.eu>
- CCEIM, Fundación Conama, OSE. Cambio Global España. 2009; 2020/50.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social. Plan de acción europeo de medio ambiente y salud (2004-2010). Bruselas: COM; 2004.
- Comisión Europea. Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud. Bruselas: Comisión Europea; 2003.
- Consejería de Medio Ambiente. Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible: Agenda 21 Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía; 2003.
- Consejería de Medio Ambiente. El cambio climático en Andalucía: Evolución y Consecuencias Medioambientales. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía; 2007.
- Consejería de Salud, Consejería de Medio Ambiente. Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008-2012. Sevilla: Consejería de Salud, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía; 2008.
- Designing High-Density Cities: For Social and Environmental Sustainability. Londres: Editor Edward Ng. Earthscan Publications Ltd; 2010.
- Dirección General de Urbanismo. Ministerio de la Vivienda. Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local. Madrid: Ministerio de la Vivienda, 2010.
- European Union. European Regional Development Fund. The Urbact Tribune 2009.
- Goethe JW. Viaje a Italia. Madrid: Ediciones Zeta; 2009.
- Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Plan de Salud 2002-2010. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco, 2002.
- IPCC, GETE. La protección de la capa de ozono y sistema climático mundial. París: IPCC, GETE; 2005.
- Junta de Andalucía. Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Acuerdo de 5 de junio de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el clima 2007-2012: Programa de Mitigación. Boja núm. 125, de 26/06/2007.
- Marín Cots P. La configuración de la ciudad, compacta versus dispersa. Málaga: Comisión Europea, Ayuntamiento de Málaga; 2003.
- Mickwitz P, Aix F, Beck S, Carss D, Ferrand N, Görg C, Jensen A, Kivimaa P, Kuhlicke C, Kuindersma W, Mánñez M, Melanen M, Monni S, Pedersen BA, Reinert H, van Bommel S. Climate Policy Integration, Coherence and Governance. PEER Report No 2. Helsinki: Partnership for European Environmental Research; 2009.

- Ministerio de Medio Ambiente. Estrategia española de calidad del aire. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente; 2007.
- Ministerio de la Presidencia. Estrategia española de desarrollo sostenible. Madrid: Ministerio de la Presidencia; 2007.
- Ministerio de la Vivienda. Libro Blanco de la Sostenibilidad del Planeamiento Urbanístico Español. Ministerio de la Vivienda; 2010. Disponible en: <http://siu.vivienda.es//siu/infoWeb/libroBlanco/index.html>
- Observatorio de la Sostenibilidad en España. Informes Anuales de la Sostenibilidad en España 2007. Madrid: Observatorio de la Sostenibilidad en España; 2010.
- OMAU. Agenda 21. Málaga: Ayuntamiento de Málaga; 2006.
- OMAU. Agenda 21. Sistema de Indicadores de Sostenibilidad. Málaga: Ayuntamiento de Málaga; 2010.
- OMAU, Naciones Unidas Habitat. Sistema de indicadores urbanos. <http://www.omau-malaga.com>
- OMS. Informe sobre la salud en el mundo. Estadísticas sanitarias. Washington, D.C.: OMS; 2010.
- Parker JD, Akinbami LJ, Woodruff TJ. Air pollution and childhood respiratory allergies in the United States. *Environ Health Perspect.* 2009 Jan; 117(1):140-7.
- Querol Xavier. Calidad del aire, partículas en suspensión y metales. *Rev. Esp. Salud Publica.* 2008 Oct; 82(5):447-454.
- Nebot M, Fernández E. Informe de la Sociedad Española de Epidemiología. Madrid: SEE; 2010.
- Rossi A. L'architettura della città. Revisión de 1995. Padova: Marsilio; 1996.
- Rubio F. Guía de regeneración urbana saludable. Valencia: Generalitat Valenciana; 2008.
- Vargas Marcos Francisco, Gallego Pulgarín Isabel. Calidad ambiental interior: bienestar, confort y salud. *Rev. Esp. Salud Pública.* 2005 Abr; 79(2):243-251.
- Vargas Marcos Francisco. La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Rev. Esp. Salud Pública.* 2005 Abr; 79(2):117-127.
- Vegara A, de las Rivas JL. Territorios inteligentes. Madrid: Fundación Metropoli. 2004.





# 3

## **Ecosistemas: el ecosistema urbano**

**Virginia Ballesteros Arjona**

Más de la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas, lo que supone un imparable proceso de cambio que afecta a los ecosistemas que nos proporcionan materia prima y energía y regulan los ciclos naturales (ciclo del agua, ciclos bio-geoquímicos, etc.).

En este capítulo se consideran los impactos que el proceso de urbanización y la creación de la ciudad suponen sobre los ecosistemas (huella ecológica) y cómo éstos constituyen a su vez impactos sobre la salud de las poblaciones que habitan las ciudades, a modo introductorio ya que se desarrollarán en más profundidad en capítulos posteriores. Se considera también un nuevo punto de vista surgido en las últimas décadas, que aplica el estudio de los ecosistemas a las ciudades para poder abarcar su complejidad: la ciudad como un ecosistema.



## 3.1. Ecosistemas. Impactos del proceso de urbanización e interrelación con la salud

*La ecología (del griego oikos, casa y logos, conocimiento) es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.*

Ramón Margalef, 1998

Los ecosistemas son los sistemas de soporte a la vida del planeta, tanto para la especie humana como para otras. Está dentro de la biología humana la necesidad de alimento, agua, aire limpio, refugio y relativa constancia climática (WHO, 2005). Un ecosistema es una porción de tierra de cualquier tamaño que interactúa con sus alrededores y que además contiene elementos bióticos y abióticos que interactúan entre ellos (Grimm, 2000). En el estudio de los ecosistemas se distingue por tanto entre su estructura y su función:

- **Estructura:** es el conjunto de componentes, o sea, poblaciones de organismos, materia, suelo, sistemas atmosféricos e hidrológicos locales.
- **Función:** conjunto de procesos tales como la producción primaria, el proceso biológico de respiración (oxidación de la materia orgánica para obtener energía), la transformación biogeoquímica, la transferencia de información, el transporte de materiales, etc. y que integran los diferentes elementos estructurales.

También los ecosistemas proveen de los llamados servicios «ecosistémicos» o servicios de ecosistemas, que son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de ellos; y pueden ser directos (materia prima, energía, alimentos) o indirectos (derivados de las funciones reguladoras de los ecosistemas). Por ejemplo el ciclo del agua está regulado por las funciones naturales de los ecosistemas y los procesos geofísicos asociados, tales como la evaporación y el funcionamiento de sistemas climáticos. Los ecosistemas juegan un importante papel en la gestión de residuos, ya que descompo-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

nen los residuos y vuelven a reintroducir los componentes básicos en el ciclo. También regulan los ciclos de enfermedades infecciosas y producidas por vectores, la purificación del aire y el agua, la reducción de inundaciones y sequías, etc. (WHO, 2005).

Las sociedades humanas se han beneficiado en cuanto a bienestar y salud reestructurando y gestionando ecosistemas (lo que ha ayudado a reducir la proporción de población malnutrida y mejorar la salud humana). Sin embargo estas ganancias se han conseguido a cierto coste: la degradación del 60% de servicios de ecosistemas, la exacerbación de la pobreza y crecientes desigualdades y disparidades entre grupos (WHO, 2005).

En este coste influye además la alta urbanización del mundo actual. Cerca de la mitad de la población (cerca de 3 billones de personas) vive en entornos urbanos y se estima que durante los próximos 25 años, dos billones más se trasladarán a las ciudades. Dos tercios de la población urbana mundial vive en áreas urbanas con una población de 500.000 habitantes o menos. (UNU/IAS, 2003). En Europa, más de dos tercios de la población vive en zonas urbanas y la influencia de las ciudades sobrepasa sus límites geográficos con impactos a escala regional y mundial mediante la demanda de recursos naturales, la generación de residuos y las emisiones al suelo, agua y aire (EEA, 1998). Los cambios tecnológicos que han alterado durante el siglo XX la naturaleza de la ciudad están inextricablemente interrelacionados con importantes cambios sociales y demográficos (Carey, 1970).

Las áreas urbanas y periurbanas ocupan del 1 al 2% del territorio pero el sostenimiento de sus habitantes requiere la transformación de alrededor del 20% o más de la superficie terrestre en agro-ecosistemas, tierras de cultivo y otras formas de producción: son las áreas afectadas por las actividades urbanas a través de la provisión de servicios de soporte a la vida como suministro de comida, energía, agua y materiales, y como receptoras de emisiones y flujos de desecho (UNU/IAS, 2003). Es lo que se conoce como «huella ecológica», la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente

de dónde estén localizadas estas áreas (Wackernagel, 1996). La huella ecológica de una ciudad puede ser más de 100 veces superior al área que ocupa y hay que tener en cuenta además que el impacto de una actividad determinada sobre el territorio puede ser pequeño o moderado pero los efectos acumulativos pueden ser grandes (Carey, 1970). El enorme incremento producido en la capacidad de modificar los ecosistemas conlleva diferentes tipos de impacto sobre la salud (EEA, 1998):

### **Efectos directos:**

Son efectos inmediatos de la pérdida de un servicio de ecosistema, tales como la provisión de alimentos, agua limpia, suelo fértil o la restricción de erosión o inundaciones, por tanto el resultado de factores físicos.

### **Efectos mediados:**

Tienen mayor complejidad causal y en algunos casos incluyen patógenos, pueden tener grandes tasas de enfermedad o muerte y a veces hay un período de retraso entre el cambio y el efecto en la población. Un ejemplo son las enfermedades infecciosas y algunas crónicas (alergias, asma, cáncer, enfermedad crónica pulmonar).

### **Efectos modulados:**

De mayor complejidad, por ejemplo la contribución a que imperios o civilizaciones desaparezcan.

Por tanto la urbanización y la expansión del ambiente construido son las fuerzas más importantes de cambio ambiental y climático y es innegable la interrelación entre áreas urbanas y cambio en múltiples aspectos (cambio en el usos de suelo, la extracción, agotamiento de recursos y eliminación de residuos urbanos y algunas actividades urbanas tienen impactos sobre los ecosistemas a escala planetaria). La presión sobre las fuentes de agua, los sistemas de producción de alimentos y la regulación climática tiene impactos sobre la salud. Aunque los vínculos causales entre el cambio ambiental y la salud humana son complejos porque a menudo son indirectos, desplazados en el tiempo y el espacio y dependientes de cierto número de fuerzas modificadoras. Por ejemplo, el cambio climático supone tensiones en la agricultura lo que puede con-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

ducir a malnutrición, enfermedades infecciosas, etc. (WHO, 2005). La urbanización interacciona con el cambio global, por ejemplo aunque las áreas urbanas tan sólo ocupan el 2% de la superficie terrestre, producen el 78% de los gases invernadero que contribuyen al calentamiento global (Grimm, 2000). Se produce un efecto de retroalimentación, ya que los efectos de dicho cambio afectan a la población de las áreas urbanas: los eventos climáticos extremos, las sequías, el cambio climático, que tiene influencias sobre la morbilidad y mortalidad relacionada con el calor y la contaminación del aire, se incrementa la transmisión de enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores, etc. Además, se produce también una interacción con aspectos sociales, ya que los sistemas más pudientes (las sociedades con mayor poderío económico) se adaptan mejor y cuentan con mejores medios para paliar los efectos del cambio. La modernidad, a través del cambio ecológico, ha impuesto nuevas amenazas globales y generalizadas a la salud humana y al bienestar (Rosenthal, 2006; UNU/IAS, 2003).

La mayor parte de las ciudades comparten una serie de problemas medioambientales tales como (EEA, 2006; Comisión Europea, 2006):

- 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 (ONU, 2009).

El modelo de ciudad (como la ciudad se articula en el territorio) también constituye un factor a evaluar respecto a los impactos ambientales que genera. 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 (EEA, 2006), sin olvidar los problemas de congestión, contaminación del aire, ruido, etc.

La tendencia general es de un mayor consumo de recursos per cápita 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 (EEA, 2006).

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> (EEA, 2006).

En las zonas costeras la urbanización incontrolada y excesiva ha provocado daños a la biodiversidad e integridad medioambientales de muchas zonas de España (Autken, 2009).

El desarrollo urbano incluye el consumo sustancial de numerosos recursos naturales.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

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 (EEA, 2006).

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 (MMA, 2007).

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 (MMA, 2007).

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 (MMA, 2007).

Las áreas verdes urbanas y el suelo permeable, actúan sobre el microclima taponando 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 (MMA, 2007).

El valor de la biodiversidad en las ciudades es elevado, ya que proporciona un volumen importante de servicios de ecosistemas a sus habitantes y ayuda a amortiguar ciertas inconveniencias causadas por la propia ciudad: por ejemplo las áreas verdes (filtro de partículas, purificación de agua, reducción del ruido, amortiguación de extremos climáticos como las olas de calor) (EEA, 2010).

## 3.2. La ciudad como ecosistema versus ecosistemas en la ciudad

Volviendo a la definición de ecosistema como una porción de tierra de cualquier tamaño que interactúa con sus alrededores y que además contiene elementos bióticos y abióticos que interactúan entre ellos, podemos considerar la ciudad como un ecosistema.

El concepto de ciudad como ecosistema es relativamente nuevo para el campo de la ecología y supone el reto de encontrar la respuesta a cuestiones tales como cuál es el efecto de la ciudad en la ecología de los organismos dentro y fuera de su área de influencia, cómo los procesos y patrones ecológicos difieren en las ciudades en comparación con otros ambientes, y cómo las ciudades procesan la energía o materia de sus alrededores (Grimm, 2000).

Por tanto, el ecosistema urbano está constituido por las áreas construidas que son el hábitat de la población urbana y supone el sistema de soporte a la vida en el área urbana y sus alrededores, proporcionando servicios ecológicos tales como el abastecimiento de agua, la biodiversidad, la absorción de gases de efecto invernadero, etc. La supervivencia de dichas áreas depende del aporte externo de energía, agua y materiales (UNU/IAS, 2003).

Las ciudades son por tanto ecosistemas: sistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materia y energía (EEA, 2009). La materia y la energía fluyen tanto hacia dentro como hacia fuera. También hay flujos socio-psicológicos, instituciones sociales, cultura y comportamiento y el ambiente construido y su interrelación puede cambiar el paisaje y el nivel de vida de una región, favoreciendo la creación de guetos, barrios segregados, etc. (Carey, 1970; Grimm, 2008). Los factores demográficos, económicos, políticos, culturales y sociales, incluyendo a la salud, que forman parte del ecosistema urbano son dependientes entre sí de forma que cada uno de ellos continuamente influye sobre los demás (Butler, 2005). La ciudad es por tanto

## Urbanismo, medio ambiente y salud

un ecosistema complejo y además de los factores mencionados engloba otros como: la percepción que los habitantes tienen de su ambiente, la calidad de vida, el flujo de información y conocimiento, la incorporación de valores culturales y su percepción, la creación y mantenimiento de instituciones y organizaciones, los patrones demográficos, el sistema económico, la jerarquía de poder, el diseño urbano (Grimm, 2000).

Hay procesos que son intrínsecos a la propia definición de ciudad, como los procesos sociales, culturales y económicos. Estos procesos han de estar integrados con los procesos biológicos y sociales para concebir las áreas urbanas como sistemas integrados. Dado que son procesos que cambian con el tiempo, la perspectiva ha de ser a largo plazo. Considerando el entorno urbano como un ecosistema, se puede establecer un gradiente que va desde el área rural a las áreas altamente urbanizadas. Los gradientes son usados en ecología para entender los ecosistemas a través de una serie de variables como pueden ser los factores de estrés, alteraciones y otros factores de control (Rees, 1997).

A su vez, la ciudad como ecosistema urbano se integra en ecosistemas regionales y globales, ya que las ciudades están vinculadas unas a otras a través de flujos de bienes de consumo, servicios, inversiones, financiación, población y conocimiento (UNU/IAS, 2003).

Es la gran complejidad de los sistemas urbanos la que hace necesario el análisis ecológico para su comprensión teniendo en cuenta factores como los impactos de procesos industriales y toxicidad de materiales que se usan, los procesos de transición socio-económica y cultural, los procesos de descentralización que muchas veces no van acompañados por el fortalecimiento financiero de gobiernos locales y el gran número de agentes implicados en el proceso de toma de decisiones en el ambiente urbano así como las interacciones funcionales, estructurales, socio-económicas y culturales (UNU/IAS, 2003; EEA, 2010).

Esta nueva concepción de la ciudad como un ecosistema se contrapone al más tradicional desde el que se ha enfocado el estudio ecológico de la ciudad y que es el que considera los ecosistemas dentro de la ciudad: la capacidad de los ecosistemas urba-



nos para proveer ambientes sanos tanto para el ecosistema natural como para sus habitantes: agua limpia, aire no contaminado, etc. Los ecosistemas dentro de la ciudad son los parques, fauna en esos parques, agricultura urbana. La ecología urbana incluye el estudio de la interacción entre los seres vivos y su ambiente, un ecosistema que está profundamente alterado. En cambio, la perspectiva de la ciudad como un ecosistema ofrece una visión integradora de la ciudad como consumidora-digestora de recursos y creación de productos de desecho, similar a un organismo con sus propios procesos metabólicos. Este enfoque considera la ciudad como un tipo diferente de ecosistema que se caracteriza por los vínculos entre los procesos sociales y ecológicos, cuestionando los sistemas, el contexto espacial y social de la población urbana y la extensión de su interdependencia de su entorno urbano. El enfoque del ecosistema urbano está basado en ecología humana que tiene en cuenta el papel en el sostenimiento de la calidad de vida (fuerte dependencia social e institucional en flujos de bienes y servicios tales como agua, energía, alimentos, materiales de construcción, transporte, salud, servicios, información, etc.) (UNU/IAS, 2003; Kearns, 2007).

Se ha propuesto un marco conceptual para la investigación del ecosistema humano formado por las interacciones entre procesos y patrones sociales (demografía, tecnología, economía, instituciones, cultura, información), los procesos ecológicos (producción primaria, poblaciones, materia orgánica, nutrientes, alteraciones), englobados por la condición externa biogeográfica, las condiciones externas políticas y económicas e incluyendo las interacciones entre los sistemas humanos y los sistemas naturales, lo que favorece el estudio de la salud en la ciudad, que es una expresión de complejas interacciones sociales y ambientales. Este modelo distingue entre los aportes al sistema (personas, información, energía, agua, materiales, biodiversidad), los procesos y sistemas urbanos (gobiernos, procesos industriales, provisión de servicios, diseño urbano y desarrollo) y las salidas del sistema (habitabilidad, salud, salud ambiental, cultura; calidad urbana ambiental, aire agua, ruido; desechos y emisiones) (Redman, 2004; Kearns, 2007).

Además este modelo refleja la necesidad de integrar la investigación social y de realizar más estudios con el doble propósito de mejorar la gestión y restauración

del ecosistema urbano y la mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los habitantes (Redman, 2004; Kearns, 2007).

En el ecosistema urbano hay procesos que es importante conocer para entender la complejidad del conjunto y completar el conocimiento necesario sobre las interrelaciones con la salud: las dinámicas espaciales y temporales de determinantes sociales y ambientales de la salud en los sistemas urbanos, quién enferma y dónde; las medidas de la salud en diferentes entornos urbanos, la resistencia urbana a desastres, el mantenimiento de servicios de ecosistemas y producción de alimentos, el capital social para adaptarse y sobrellevar el cambio en paisajes que se urbanizan, la adaptación de población de medios rurales a un medio urbano (Kearns, 2007).

### 3.3. Bibliografía

- Auken M. 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. Bruselas: Parlamento Europeo; 2009.
- Botkin DB. Cities as environments. *Urban Ecosystems*. 1997; 1(1):3-19.
- Butler CD, Corvalán C, Koren HS. Human health, wellbeing, and global ecological scenarios. *Ecosystems*. 2005, 8:153-162.
- Carey GW. Urban ecology, geography and health problems. *Bull N Y Acad Med*. 1970; 46; 2:73-87.
- Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano. Comisión Europea; 2006. Disponible en: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/sustainable\\_development/l28171\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/l28171_es.htm)
- Corvalán C, Hales S, McMichael A. Ecosystems and human well-being: health synthesis. A report of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington, D.C.: WHO; 2005.
- EEA. Urban ecosystems. 10 messages for 2010. EEA; 2010. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/10-messages-for-2010-urban-ecosystems>

- EEA. Urban Sprawl in Europe: The ignored Challenge. EEA; 2006. Disponible en: [http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2006\\_10](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10)
- EEA. Ensuring quality of life in cities. EEA; 2009. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/quality-of-life-in-Europes-cities-and-towns>
- EEA. El medio ambiente en Europa: Segunda evaluación. Medio ambiente urbano, Capítulo 12. EEA; 1998. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/es/publications/92-828-3351-8/12es.pdf>
- Grimm NB, Faeth SH, Golubiewski NE, Redman CL, Wu J, Bai X, Briggs JM. Global change and the ecology of cities. *Science*. 2008 Feb 8; 319(5864):756-60.
- Grimm NB, Grove JM, Pickett STA, Redman CL. 2000. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. *BioScience*. 2008 50(7):571-584.
- Kearns A, Beatty M, Barnett G. A social-ecological perspective on health in urban environments. *NSW Public Health Bull*. 2007 Mar-Apr; 18(3-4):48-50.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Libro Verde del Medio Ambiente Urbano, Tomo 1. Madrid: MMA; 2007.
- ONU. Por un mejor futuro urbano. ONU; 2009. Disponible en: <http://www.unhabitat.org/documents/GRHS09/K0952834s.pdf>
- Redman CL, Grove M, Kuby LH. Toward a Unified Understanding of Human Ecosystems: Integrating Social Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change. *Ecosystems*. 2004; 7(2):161-171.
- Rees WE. Urban ecosystems: the human dimension. *Urban Ecosystems*. 1997; 1(1):63-75.
- Rosenthal JK, Brandt-Rauf PW. Environmental planning and urban health. *Ann Acad Med Singapore*. 2006 Aug; 35(8):517-22.
- Steward TA, Pickett WR, Burch SE, Dalton, Foresman T. Integrated urban ecosystem research. *Urban Ecosystems*. 1997; 1(4):183-184.
- UNU/IAS. Urban Ecosystem Analysis. Identifying tools and methods. Tokio: United Nations University Institute of Advanced Studies; 2003.
- Wackernagel M, Rees W. Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth. Canadá: New Society Publishers; 1996.







# Entornos urbanos I: factores físicos, urbanismo y salud

Jesús Venegas Sánchez

## 4.1. Introducción: urbanismo y salud

Como áreas de conocimiento, Salud Pública y Urbanismo tienen sus orígenes en las transformaciones económicas y sociales del siglo XIX. De hecho, surgen a raíz de ellas, como respuesta a sus efectos desintegradores sobre las estructuras sociales de la época, cuando éstos comenzaron a amenazar el propio funcionamiento del sistema social. La preocupación por la forma más adecuada de distribución de la población y las actividades sociales sobre el territorio —lo que es en esencia el urbanismo— es una de las primeras expresiones de lo que se dio a llamar «la cuestión social», esto es, la intranquilidad por «el lugar que podían ocupar en la sociedad industrial las franjas más desocializadas de los trabajadores» (Castel, 1997).

A pesar de sus orígenes comunes, salud pública y urbanismo, se han mantenido como esferas de saber relativamente independientes hasta no hace mucho. En sus

inicios ambas disciplinas compartieron objeto y sujetos de estudio, al punto de que suele situarse el origen de la disciplina urbanística en las normativas sanitarias y leyes de expropiación que en el siglo XIX se proponían para mitigar los problemas sociosanitarios derivados de las condiciones de insalubridad y hacinamiento en las periferias urbanas industriales (Benevolo, 1992). Urbanistas e higienistas coincidían en sus propuestas: ensanches, conductos de agua potable, colectores de aguas sucias y recogida de pluviales, tendidos eléctricos, etc.

Con el paso del tiempo, el éxito de estas intervenciones, junto con los descubrimientos y desarrollos en el plano de la microbiología y la teoría del Germen de la enfermedad, fueron desplazando el interés desde el estudio de las causas sociales de la enfermedad hacia un modelo de causa universal («una enfermedad, una causa»). De esta forma, la focalización de la investigación epidemiológica en la búsqueda del agente patógeno, desplazando el interés por la intervención en el medio urbano, fue marcando la separación como disciplinas de urbanismo y salud pública.

Si bien la metáfora corporal, como relata Richard Sennett (1997), y la retórica sobre la salud/enfermedad de las ciudades nunca abandonó el discurso urbano y urbanístico, la ciudad como marco para el estudio de la salud y lo urbano como determinante de la salud, fue progresivamente relegado a un papel secundario. Así, durante las últimas décadas, la investigación en salud urbana se centró en el estudio de la carga de enfermedad en zonas urbanas depauperadas o en el estudio de la salud de grupos excluidos, relegando a un segundo plano el papel que el entorno social y urbano juega en la situación social y el estado de salud de los grupos. De este modo, buena parte de la investigación sobre VIH y consumo de drogas, ha estado centrada en el estudio de los comportamientos individuales de riesgo, ignorando las condiciones y forma de vida en los entornos urbanos (Rhodes, 1997; Galea, Vlahov, 2005).

Una serie de factores relacionados con las transformaciones sociales y los nuevos paradigmas en salud pública han contribuido a la emergencia de la salud urbana —entendida como el estudio de las relaciones entre el contexto urbano y la distribución de la salud y la enfermedad de la población (Galea, Vlahov, 2005)— como un ámbito clave de investigación.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

El imparable proceso de urbanización, por el que más de la mitad de la población mundial reside hoy en entornos urbanos, ha introducido profundos cambios en la relación entre la especie humana y el medio. Cambios que tienen impactos y efectos sobre la salud de las poblaciones. Recientemente, y por primera vez en la historia, la población mundial que reside en entornos urbanos alcanzó el 50% (UNFPA, 2010), mientras las proyecciones dibujan un mapa en el que las tres cuartas partes de la humanidad serán urbanícolas en 2030 (UNFPA, 2007). Esta enorme expansión urbana, que ha recibido el nombre de Segunda ola de urbanización, presenta características que la hacen muy distinta de los estadios anteriores del proceso de urbanización. Según las estimaciones de la División de población de las Naciones Unidas en esta nueva ola, los mayores incrementos en los porcentajes de población urbana ocurrirán en los países en desarrollo y tendrán como escenario ciudades (hoy) medianas y pequeñas. Además, este crecimiento se sustentará en el crecimiento vegetativo de la población y no en la migración. Esto plantea problemas y desafíos de planeamiento, dotación de infraestructuras y servicios urbanos (viviendas, energía, agua, saneamiento, calles, instalaciones...). Al mismo tiempo, este proceso de urbanización creciente propicia un aumento de la pobreza: gran parte de la población urbana mundial vive en tugurios (UN Habitat, 2003; UNFPA, 2007).

Por otro lado, los cambios acaecidos en las últimas décadas en los patrones de morbilidad de las poblaciones, con el declive de las enfermedades transmisibles y la emergencia de las no transmisibles, así como el aumento en la esperanza de vida, la prevalencia de las enfermedades crónicas y el envejecimiento de la población han propiciado el «reencuentro» del urbanismo y la salud pública, al enfocar las prioridades de investigación e intervención sobre aspectos relacionados con las condiciones y estilos de vida: la obesidad, la contaminación, la vida sedentaria, sus consecuencias: diabetes, cardiopatías, enfermedades respiratorias, estrés y salud mental, etc.

Junto a las condiciones del entorno (o como consecuencia de las mismas) la salud pública y la epidemiología han asistido a la emergencia de un nuevo enfoque dentro de la disciplina. Un enfoque que, en gran medida, ha contribuido y orientado el renovado interés por el estudio de las relaciones entre contexto espacial y salud de la población. De esta forma, se puede percibir la proximidad de gran parte de los



trabajos sobre salud urbana y marcos teóricos y conceptuales acerca de los patrones sociales de la enfermedad. Nos encontramos ante corrientes teóricas como la epidemiología psicosocial, la economía política de la salud, y la teoría ecosocial o la «epidemiología social», que se caracteriza «por su empeño en investigar explícitamente los determinantes sociales de las distribuciones de la salud, la enfermedad y el bienestar en las poblaciones, en lugar de tratar dichos determinantes como un simple trasfondo de los fenómenos biomédicos» (Krieger, 2002).

Así, el lugar de residencia está fuertemente modelado por posición clase social y etnia, y las características del barrio podrían ser importantes contribuyentes a las inequidades en salud. (Diez Roux, Mair, 2010). Resulta necesario considerar el efecto en la salud de políticas que tradicionalmente no se perciben como políticas de salud pero que tienen o pueden tener importantes implicaciones para la salud.

Este revitalizado interés por el entendimiento de las causas de las desigualdades sociales en salud a través o desde el entorno social urbano, es deudor de estas perspectivas y se viene plasmando en una ingente cantidad de trabajos de investigación y un gran número de compilaciones y revisiones de evidencia científica sobre los efectos del medioambiente urbano sobre la salud de sus habitantes.

## **4.2. El impacto del medio físico urbano en la salud de la población**

Para describir los diversos efectos del entorno urbano en la salud, distinguiremos entre las distintas dimensiones de actuación del urbanismo; desde la planificación urbana (las decisiones y actuaciones sobre la forma urbana y el uso de suelo) que pueden ir desde una escala nacional o regional, hasta aspectos de diseño urbano con un alcance más acotado, al nivel de una manzana o cuadra, una calle o un conjunto de calles, un barrio, un tramo o travesía, etc.

Junto a estas escalas, existen algunos escenarios y equipamientos urbanos que, por su gran importancia, consideramos merecen un tratamiento específico. De este modo, también abordaremos los vínculos entre transporte, espacios verdes y de salud.

### 4.2.1. Forma urbana y usos del suelo

La ciudad es un sistema dinámico, su forma está sometida a un continuo proceso de cambio. La estructura urbana —la forma espacial que toma la ciudad— es el resultado de una compleja combinación de factores —a múltiples niveles— que implican a un gran número de agentes sociales con intereses diferenciados. Desde las decisiones individuales a los intereses colectivos (organizados o no), desde el ámbito privado a la intervención pública, la forma espacial de las ciudades deriva de complejas interacciones entre los diversos agentes implicados en los procesos urbanos. Así, la forma espacial surge de las interacciones entre los llamados agentes del suelo: los propietarios, los promotores inmobiliarios, las administraciones —locales, autonómicas y estatales—, las entidades financieras, así como también los ocupantes del suelo —en régimen de propiedad, alquiler, usufructo u ocupación—.

El resurgimiento de la rama urbana de la salud pública y la epidemiología se ha traducido en un importante número de trabajos sobre los vínculos entre la forma urbana y la salud de la población. La mayoría de las revisiones de la evidencia y el estado del arte destacan la relación entre la forma urbana (densidad, intensidad y patrones de uso del suelo) y determinantes de la salud como la calidad del aire, los niveles de ruido, los niveles de actividad física y el número de accidentes. El impacto de la forma urbana sobre estos determinantes se traduce en la incidencia y prevalencia de algunas de las más destacadas causas de morbimortalidad actuales: enfermedades cardiovasculares, respiratorias, obesidad, diabetes tipo 2, muertes por accidentes, discapacidad, etc. En los siguientes apartados trataremos de exponer en detalle, los principales vínculos entre forma urbana, planificación y salud que sugiere la literatura científica.

### 4.2.1.1. Actividad física

La vida sedentaria está definida como una de las principales causas de riesgo para padecer una enfermedad no transmisible. Además la mayor parte de los estudios coinciden en señalar el notable incremento a nivel global del sedentarismo (World Health Organization, 2009).

La práctica de actividad física de manera regular reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares e infartos, diabetes tipo 2, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de pecho y depresión. Por otra parte, la actividad física es un determinante clave del gasto energético, siendo su papel fundamental en el balance energético y el control del peso.

En el ámbito de la salud, actividad física no se refiere únicamente a ejercicio físico o actividad deportiva. La práctica de actividad física hace referencia tanto a actividades de ocio y recreativas como a tareas derivadas del quehacer cotidiano (como desplazarse de un lugar a otro o trabajar). Así, se considera una vida activa como aquella que integra la actividad física en el devenir diario, desplazándose a pie hasta el lugar de trabajo, moviéndose en bicicleta por la ciudad, etc.

Un gran número de estudios relacionan las tendencias actuales en planeamiento y usos del suelo con el descenso de los niveles de actividad física a nivel mundial. La tendencia al crecimiento urbano difuso, el descenso en la densidad de población, la dispersión de las actividades urbanas en amplias franjas de terreno, la tendencia al establecimiento de zonas urbanas con un uso exclusivo (separando residencia, de ocio y trabajo) o diseños que fomentan el uso del coche para los desplazamientos, inciden en el incremento de estilos de vida y comportamientos sedentarios.

Para la mayoría de las personas las oportunidades para la realización de actividad física están relacionadas con la integración de ésta en su vida diaria y no con la práctica deportiva o las actividades recreativas. Esto ocurre especialmente en los grupos de población con menores niveles de ingresos. De esto puede colegirse la importancia

## Urbanismo, medio ambiente y salud

del entorno, como elemento facilitador para una vida activa. En esta línea, diversas particularidades del espacio urbano parecen relacionarse con un mayor nivel de actividad física, al permitir el uso de métodos de transporte activo (a pie, en bicicleta o transporte público), acumulando niveles mayores de actividad física (recorridos a pie hasta las paradas, trasbordos) el transporte público (Panter, Jones, 2010).

Relacionado con ello, en el ámbito macro, la distribución de las distintas actividades sobre el territorio denota la existencia de diferentes patrones de uso del suelo. Este concepto hace referencia a la distribución de los usos y la intensidad de los mismos en el espacio urbano. Así, el modelo de desarrollo actual está teniendo un fuerte impacto sobre los patrones tradicionales de uso del suelo. Frente a los patrones de uso mixto del suelo (en el que se combinan diversos usos en un mismo espacio), el modelo urbanístico predominante se caracteriza por la fragmentación de la ciudad y la desconcentración urbana, favoreciendo la zonificación unifuncional.

La forma urbana y el patrón de uso del suelo es resultado de la complejidad de los sistemas urbanos y la dinámica socioeconómica. Los diferentes usos que pueden darse al espacio urbano están interrelacionados entre sí. Así, en algunos casos, el desarrollo de una nueva zona residencial en el cinturón metropolitano puede impulsar la aparición de grandes enclaves comerciales. En otros casos el desarrollo de polos industriales o comerciales, o la construcción de nuevas carreteras impulsan el surgimiento de zonas residenciales. En este sentido, resulta especialmente palpable la interrelación entre los desarrollos inmobiliarios y la construcción de infraestructuras para el transporte (especialmente autopistas y carreteras). De este modo, el rápido desarrollo de las redes de transporte en los últimos 45 años ha tenido un impacto especialmente profundo fuera de los centros históricos, y las nuevas redes ocupan en la actualidad mucho más espacio que las redes anteriores (Environmental European Agency, 2006).

En este sentido, según un informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (2006) la mayor parte del cambio de usos en las áreas urbanas mayores de 50.000 habitantes, entre 1990 y 2000 se han producido en el desarrollo de viviendas. Además, con independencia de los usos considerados, los nuevos desarrollos urbanos toman

mayoritariamente la forma de urbanización difusa, produciéndose en el extrarradio, en áreas a 5 kilómetros fuera de la zona urbana.

De esta forma, el uso de la tierra y la red de transporte interactúan de formas complejas determinando los patrones de movilidad de la población. Diversos estudios, muestran cómo este patrón de crecimiento y uso del suelo refuerza la dependencia del automóvil particular como medio de desplazamiento predominante. Buena parte de los estudios en este ámbito señalan la contribución de medidas relacionadas con el planeamiento urbano como el fomento de áreas con usos mixtos del suelo, combinando espacios residenciales, empleo, comercio, ocio, etc.

La dispersión de las actividades sobre el territorio tiene como efecto además un aumento en las distancias. La distancia es una variable clave en relación con la utilización de medios de transporte activo. Los desplazamientos a pie y en bicicleta pueden ser más comunes cuando los servicios, los lugares de trabajo y espacios de ocio se encuentran a cierta distancia y existen rutas percibidas como seguras y agradables (Lee, Moudín, 2008; Grant et al., 2009; NICE, 2008). Las distancias urbanas dependen de la densidad, del patrón del uso de suelo (mixto/simple) y el trazado de las calles (conectividad) (Grant et al., 2009).

Otra de las más destacadas características del modelo predominante de desarrollo urbano es el descenso en la densidad de habitantes y ocupación del espacio urbano. El desarrollo urbanístico difuso, fragmentado se ha relacionado en la investigación sobre salud urbana con un mayor uso del automóvil y menores niveles de desplazamientos activos (Frumkin, 2002). Por el contrario, se relaciona una alta densidad habitacional y la concentración de empleos, con mayor número de desplazamientos a pie o en bicicleta (Panter, Jones, 2010).

Muy en relación con la característica anterior, también se ha vinculado la «conectividad» —esto es, el grado de conexión entre las calles que componen el trazado urbano— con los índices de actividad física y el empleo de medios activos de transporte. De esta forma, la literatura señala que el trazado hipodámico (diseño de calles en

ángulo recto, creando manzanas o cuadras) fomenta en mayor medida los traslados a pie hasta el lugar de trabajo frente a trazados irregulares (Lavin et al, 2006). Aunque la distancia y duración media de los desplazamientos son menores en los primeros, suelen realizarse una mayor proporción de viajes (Heat, 2006). Según diversos estudios, la disponibilidad de distintas alternativas de vías puede favorecer la elección de rutas más cortas, sin realizar rodeos, esto a su vez puede incidir sobre la distancia (tanto real como percibida) y favorecer los desplazamientos a pie. Además, en algunos estudios se ha relacionado la conectividad de las calles con una mayor probabilidad de caminar como medio de transporte (Grant et al., 2009).

Las distancias urbanas dependen de la densidad, del patrón del uso de suelo (mixto/simple) y el trazado de las calles, siendo la distancia la variable clave en relación con el uso de formas de transporte activo.

### 4.2.1.2. Calidad del aire y contaminación atmosférica

La distribución de los usos o funciones sobre el territorio supone también una desigual exposición a las fuentes de polución. Dichas fuentes de polución pueden provenir de las instalaciones industriales, centrales eléctricas, viviendas, aeropuertos... Tradicionalmente, se piensa que la zonificación y el planeamiento urbano tienen una menor capacidad de influencia sobre las denominadas fuentes móviles de emisión (las derivadas del tráfico, fundamentalmente vehículos). Sin embargo, los actuales patrones de desarrollo urbano fragmentado, con bajas densidades, áreas unificionales y fuertemente centrado en el transporte por carretera y el empleo de vehículo particular, inciden de forma directa en el aumento del tráfico rodado.

Anteriormente, hemos destacado la interrelación entre zonificación y sistema de transporte. Ambos aspectos, a su vez, está fuertemente influenciados por el modelo económico y productivo imperante. De esta forma, la descentralización productiva, el desplazamiento de los centros de producción industrial a áreas geográficas más

ventajas desde el punto de vista del ahorro de costos laborales, ha reforzado la importancia y volumen del transporte de mercancías. Estas tendencias se refuerzan mutuamente, y así, la importancia creciente de la logística empresarial (movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo) ha venido acompañado por la también creciente red de carreteras (Environmental European Agency, 2006) y un alto volumen de transporte de mercancías por las mismas (Krzyzanowski et al., 2005).

El tráfico es de hecho una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en entornos urbanos (Dora, Phillips, 2000; Burr et al., 2004; Fischer et al., 2000; Brugge et al., 2007; Bayer-Oglesby et al., 2006; Frumkin, 2002). La cantidad y composición de las emisiones atmosféricas derivadas del tráfico pueden variar en función de diversas características, como la proximidad a las carreteras, la composición del parque móvil, los patrones de tráfico o la presencia de otras fuentes de contaminación. Además, aspectos como la velocidad, distancia recorrida o duración de los trayectos también influyen en la cantidad y composición de las emisiones. Velocidad, distancias y horas de viaje se relacionan igualmente, con las características del entorno construido (Public Health Advisory Committee, 2008).

La contaminación del aire es el resultado de la combinación de un gran número de sustancias: óxidos de carbono (monóxido y dióxido); óxidos de azufre; óxidos de nitrógeno; compuestos orgánicos volátiles (metano y otros hidrocarburos) partículas y aerosoles (polvo, hollín, asbestos...); ozono, etc.

Por otro lado, el nivel de exposición de la población depende de los niveles de contaminación y la actividad productiva. El patrón de exposición a corto, medio y largo plazo, junto con las características individuales y los distintos niveles de susceptibilidad, da lugar (de forma inmediata o años después) a efectos adversos para la salud (Krzyzanowski et al., 2005). Las personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, junto a los niños y los adultos mayores, son los grupos más propensos a ser afectados por la exposición de partículas de la contaminación. En la infancia, la exposición a dichos contaminantes tiene efectos negativos sobre la salud desde

## Urbanismo, medio ambiente y salud

etapas tempranas. Se relaciona con las enfermedades respiratorias en período post-neonatal, el bajo peso al nacer, problemas en el desarrollo de la función pulmonar, infecciones, alergia y asma, así como cáncer infantil y retraso en el desarrollo neuropsicológico (Dora, Phillips, 2000; Radim et al., 2005; WHO, 2005).

En adultos, la exposición a contaminantes ambientales como las partículas (PM<sub>2.5</sub> - PM<sub>10</sub>) y el ozono se ha asociado con el aumento de problemas respiratorios, tales como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar, la disminución de la función pulmonar, asma, bronquitis crónica, arritmia, infarto y muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares (Schwela, 2000; Biggeri et al., 2001; Reiss et al., 2001). Así, la exposición a dichas partículas, tanto a corto como a largo plazo e incluso en niveles muy bajos de exposición, está relacionado con un aumento de la mortalidad y hospitalizaciones por enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Brunekreef, Holgate, 2002; Environmental Protection Agency, 2010).

Generalmente, la mayoría de estudios y revisiones sobre planificación urbana y calidad del aire destacan que el impacto en la salud de la contaminación del aire es mayor en las áreas urbanas con alta densidad y edificios altos, ya que son los espacios con mayor nivel de tráfico y congestión, menor dispersión del aire y mayor población (Grant et al., 2009; Lavin et al., 2006). Puede pensarse que esto choca con la idea de que el desarrollo de áreas urbanas más compactas contribuye a reducir la cantidad de viajes en coche y fomenta el empleo de medios de transporte activo. La proximidad a carreteras con un alto volumen de tránsito y atravesadas por un elevado número de vehículos pesados se asocia con un mayor riesgo de contraer enfermedades respiratorias (Bayer-Oglesvy et al., 2006; Brugge et al., 2007; Krzyzanowski et al., 2005).

En general, se espera que las personas que pasan más tiempo expuestas al tráfico tengan una mayor exposición a la contaminación atmosférica relacionada con el transporte que los que viven en las zonas rurales con poca exposición directa al tráfico y otras fuentes de contaminación. Esto es así en el caso de los contaminantes primarios —monóxido de carbono, entre otros—, sin embargo, no ocurre lo mismo con los contaminantes secundarios —como el ozono o las partículas— cuyos mayores



niveles se observan a una distancia considerable de las fuentes de emisión. Además, los incrementos en los niveles de ozono dependen de la interacción de diversos factores como el volumen y composición del tráfico, la orografía y meteorología de la zona o las condiciones locales (corredores urbanos rodeados de edificios o barreras de gran altura, o espacios abiertos).

La mayoría de los estudios sobre forma urbana y polución ambiental toman como foco de estudio ciudades o sectores concretos, existen pocas investigaciones que consideren la relación entre forma urbana y contaminación del aire a escala supramunicipal. Un estudio sobre forma urbana y exceso de niveles de ozono en 45 grandes regiones metropolitanas de EE.UU. mostró que las grandes regiones metropolitanas experimentan mayores niveles de ozono que otras regiones con un modelo de ocupación más compacto. Tras ajustar por distintas variables (tamaño de la población, temperaturas medias en temporada de ozono y emisiones regionales de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles), se constató la existencia de asociaciones estadísticamente significativas entre varios de los atributos de la forma urbana (como la densidad y la conectividad) y la media anual de superaciones de ozono (Stone, 2008).

De esta forma, en las áreas metropolitanas dependientes del automóvil, la proporción puede ser mucho mayor. Por esto, los mayores niveles de contaminación del aire en un área metropolitana pueden producirse no en el punto de formación, sino a favor del viento, debido al transporte regional. Por lo tanto, la contaminación atmosférica no es sólo un problema de proximidad a las fuentes, involucra también otras escalas, incluso regiones enteras (Frumkin, 2002).

Junto a los factores físicos, existen varios factores sociales que determinan que algunos grupos de población puedan tener mayor riesgo de exposición o recibir exposiciones más altas y/o prolongadas que otros. En este sentido, el tiempo de estancia en distintos espacios o microambientes, especialmente el uso de los diferentes medios de transporte, influye en las diferencias de exposición. Por ejemplo, las personas que viven o trabajan cerca de carreteras muy transitadas, aquellas que realizan

## Urbanismo, medio ambiente y salud

varios trasbordos, así como conductores, ciclistas y peatones, están más expuestas a la polución. Lo mismo ocurre con las personas con ocupaciones al aire libre, cuyos trabajos requieren viajar o pasan la mayor parte del tiempo en zonas con elevado volumen de tráfico, ya que suelen estar más expuestas a altas concentraciones de contaminantes, o lo hacen durante más tiempo, o ambas cosas.

Finalmente, otro importante factor de exposición diferencial a la contaminación ambiental es el estatus socioeconómico. Algunos estudios muestran que las zonas urbanas más desfavorecidas son también las de mayor concentración de contaminantes (O'Neill et al., 2003). Las posibles explicaciones para las diferentes distribuciones de la contaminación atmosférica por nivel socioeconómico son: la dinámica de mercado de la vivienda, el racismo y la clase sesgo en las decisiones de uso de la tierra. Si la proximidad a las zonas de alta densidad de tráfico deprime los valores de las propiedades, los precios más bajos de las viviendas son capaces de atraer personas de nivel socioeconómico más bajo, que a menudo tienen una mayor exposición personal como resultado. Este efecto se suma a las posibles repercusiones de la situación socioeconómica en el modo de transporte utilizado. Las personas con un nivel socioeconómico más bajo tienen menos probabilidades de poseer o conducir un coche, pero tienen más probabilidad de utilizar el transporte público, y por lo tanto pasan más tiempo en los autobuses, trenes o metros.

### 4.2.1.3. Exposición al ruido

Ruido, bullicio y ciudad son términos que suelen asociarse. En su eterna comparación con el campo, el imaginario colectivo entiende la ciudad como un lugar agitado, bullicioso. Los notables cambios sociales y técnicos, la expansión urbana, los cambios tecnológicos en la producción y el transporte, han elevado a categoría de problema ambiental de primer orden la contaminación acústica. Por ruido entendemos aquellos sonidos no deseados o molestos y que, por lo tanto, interfieren o dificultan nuestras actividades normales, como dormir, comunicarnos; o que disminuyen nuestro bienestar y calidad de vida.

En general, suele indicarse que los sonidos intermitentes, de alta frecuencia, e intensidad y corta duración tienen mayores efectos sobre la salud que aquellos de frecuencia baja y continua, larga duración y baja intensidad. Hay un grado razonable de consenso sobre los umbrales de ruido y sus impactos en la salud. Así, niveles de ruido ambiental por encima de 40 a 55 dBA Leq pueden dar lugar a importantes molestias, entre 65 a 70 dBA Leq pueden afectar el rendimiento escolar y causar enfermedades del corazón, mientras niveles entre 40 a 60 dBA Leq pueden perturbar el sueño.

La forma urbana también puede tener efectos sobre los niveles de contaminación acústica ya que marca la pauta de distribución de las actividades sobre el territorio de la ciudad. El patrón de uso de la tierra fuertemente influenciado por el desarrollo de líneas de transporte por carretera y un alto volumen de tráfico de pasajeros y mercancías puede influir en el volumen e intensidad de ruido ambiental. Las fuentes de contaminación acústica son muy diversas y van desde el tráfico (por carretera, ferrocarril o aéreo), la actividad industrial, la construcción, las actividades cotidianas o las actividades recreativas y centros de ocio (especialmente el ocio nocturno).

Aunque la mayor parte de los cambios en el uso de suelo en terreno suburbano se han destinado a la construcción de viviendas (European Environment Agency, 2006), la descentralización productiva y la dinámica de precios del suelo, junto a otros aspectos de gestión urbana (impuestos, etc.) han hecho que gran parte de las instalaciones industriales y comerciales se hayan trasladado a los cinturones metropolitanos, dispersando también las fuentes de ruido. Como ya hemos señalado, forma urbana y transporte están estrechamente relacionados, por lo que la desconcentración de la ciudad se ha acompañado de un notable aumento de la infraestructura viaria y el parque móvil.

El tráfico es, de largo, la mayor fuente de contaminación acústica (European Environment Agency, 2006, 2009). Según la Agencia Europea del Medio Ambiente, el 55% de la población que vive en las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes (cerca de 67 millones de personas) está expuesta a diario a elevados niveles de ruido derivados del tráfico, y superiores al umbral de ruido de referencia en la UE (55 dB  $L_{den}$ ). La exposición al ruido de trenes o aeropuertos es menor aunque impor-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

tante –5,6 y 3,2 millones de personas expuestas a niveles superiores a  $L_{den}$  55 dB, respectivamente— (European Environment Agency, 2009).

Sin embargo, el impacto sobre la salud del ruido puede ser difícil de cuantificar, ya que éste no suele ajustarse del todo a la clásica secuencia causa-efecto. El sonido es algo con lo que convivimos de forma constante, el paso por el que el sonido se convierte en ruido se produce cuando éste comienza a ser molesto e interfiere con nuestra actividad cotidiana. Salvo en los casos en que puede causar daño auditivo severo, la reacción ante el ruido está fuertemente influenciada por variables de contexto y la percepción subjetiva de la molestia (Lavin, 2006; Passchier-Vermeer, Passchier et al., 2000).

Por ello, las molestias causadas por el ruido son el problema de salud más generalizado en relación con la contaminación acústica. En ambientes urbanos no industriales, estudios de opinión (*Royal Commission on Environmental Pollution*, 2007) encontraron que los problemas de ruido ambiental son peores en áreas de vivienda de alta densidad, viviendas de alquiler (tanto en el sector social y privado), zonas desfavorecidas y las zonas que están muy urbanizadas. Otras fuentes de ruido molestas vienen de entretenimiento nocturno y otras actividades de 24 horas, que afectan a las zonas residenciales y por lo tanto al sueño de sus habitantes.

La exposición al ruido tiene efectos sobre los niveles de estrés, la hipertensión, la presión sanguínea y las enfermedades cardiovasculares. También se asocia a trastornos del sueño y molestias, las cuales impactan sobre la salud mental, la discapacidad auditiva, tinnitus; y que pueden ocasionar deterioro cognitivo. Además, el ruido excesivo interfiere en las actividades cotidianas de las personas, en la escuela, en el trabajo, en casa y en el tiempo libre, reducir el rendimiento y provocar alteraciones en el comportamiento social.

### 4.2.1.4. Efecto en la siniestralidad, daños, accidentes

A escala local o supralocal —el ámbito de la planificación urbana— las relaciones entre la forma urbana y los índices de siniestralidad son difíciles de establecer en

forma clara. Ya que bajo la forma espacial de la ciudad, una pléyade de factores de diverso tipo se interrelacionan en la incidencia de accidentes y daños no intencionales, desde elementos contextuales (diseño de las infraestructuras urbanas, climatología...) pasando por factores sociales (conductas de riesgo, condiciones de trabajo, modelos de ocio...) hasta circunstancias individuales (estilo de conducción, fatiga, sueño...). Diversos estudios han encontrado relación entre elementos de diseño urbano y la siniestralidad. Sin embargo, para el caso de la planificación urbana, la amplitud de su escala y la pluralidad de factores mediadores, hace difícil establecer una relación directa con la siniestralidad.

Con todo, pueden apuntarse algunas líneas de asociación entre el modelo arquetípico de uso del suelo actual y los índices de siniestralidad y/o la amplificación de sus consecuencias. De este modo, el modelo general urbano actual (la forma y estructura de la ciudad) podría relacionarse con tres causas externas de daño o muerte: la siniestralidad vial, las inundaciones y la morbilidad relacionada con el calor (el efecto isla de calor).

Como hemos señalado, la dispersión actual de la ciudad, su desconcentración y fragmentación, sólo ha sido posible sobre la base del desarrollo de una vasta red de carreteras y los cambios técnicos y psicosociológicos en movilidad. Ciudad difusa y espacios unifuncionales y segregados implica mayor número de desplazamientos y, por tanto, puede colegirse una mayor probabilidad de sufrir accidentes de circulación (Schlundt et al., 2007; Frumkin, 2002). Por el contrario, ciudades con mayor densidad en su desarrollo y sistemas de transporte público extensivos tienen menores tasas de mortalidad por accidentes de circulación (de pasajeros, conductores y peatones). Un estudio sobre la relación entre el índice de suburbanización (*sprawl*) y mortalidad por accidente de tráfico en 448 condados metropolitanos de los EE.UU. mostró que por cada aumento del 1% en el índice de suburbanización (es decir, mayor densidad), las tasas de mortalidad asociadas al tráfico se reducían en 1,49% y las tasas de peatones entre un 1,47% y un 3,56%, después de ajustar por el porcentaje de viajes a pie o en transporte público (Ewing et al., 2003; Schlundt et al., 2004).

### 4.2.1.5. Eventos climáticos extremos

Las inundaciones son el desastre natural más común en Europa (World Health Organization, 2002b). La construcción en vegas, llanuras aluviales, cauces o barrancos contribuye a aumentar el riesgo de inundaciones y amplifica los impactos en el medio ambiente y la salud. El progresivo aumento de la superficie urbanizada ha introducido numerosas alteraciones en la hidrografía, fundamentalmente taponando cauces y alterando los patrones naturales de drenaje y filtración, la velocidad y volumen de los flujos y la estabilidad de los cauces. Esto aumenta la velocidad de las aguas, facilita la erosión del suelo y el arrastre de mayor cantidad de materiales, altera la estabilidad y el flujo provocando mayores desbordamientos. Los impactos en la salud de las inundaciones son muy variados y dependen de varios factores, especialmente las características del entorno en que se produce. Entre los impactos inmediatos se encuentran varios tipos de lesiones, cortes, ahogamiento, hipotermia o mordeduras de animales, accidentes durante la evacuación de personas afectadas o durante las operaciones posteriores de limpieza. A nivel de infraestructuras, las inundaciones pueden ocasionar colapso de los servicios sanitarios y de emergencias, escasez de bienes de primera necesidad o servicios básicos, como el abastecimiento de agua. A medio plazo, puede darse un aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y por vectores y pueden surgir complicaciones a raíz de heridas infectadas, así como problemas de salud mental y hambrunas. También pueden producirse episodios de contaminación por productos químicos tóxicos en edificios, fuentes de agua potable, filtraciones de aguas residuales, etc. Además las riadas pueden remover y desplazar productos químicos que ya están en el medio ambiente (plaguicidas, combustibles, productos industriales) afectando a los recursos hídricos (Du et al., 2010; Euripidou, Murray, 2004).

A nivel ambiental, el aumento de áreas impermeables asociado a la urbanización agrava los impactos ambientales de las inundaciones: cambios hidrológicos (modificación de la escorrentía superficial y la reducción de la recarga de acuíferos), aumento de la contaminación del agua y nutrientes, aumento de la acidez, aumento de la temperatura del agua. Por ejemplo, el volumen y la velocidad de escorrentía

superficial sobre suelo impermeabilizado es casi 16 veces mayor que el volumen de la misma sobre un terreno sin urbanizar (Environmental Protection Agency, 2001).

En los últimos años, las olas de calor han emergido como un problema de salud pública. Se estima que la ola de calor que se produjo en el verano de 2003 en Europa pudo causar un exceso de mortalidad de más de 70.000 personas (World Health Organization, 2009). Las temperaturas extremadamente altas pueden causar graves impactos en la salud como calambres, síncope, agotamiento, golpes de calor y muerte (Stone, 2008). Además, el aumento de la temperatura eleva los niveles de contaminación atmosférica, ya que calor, luz solar y emisiones del dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) e hidrocarburos se combinan para producir ozono. La exposición a concentraciones altas de ozono puede causar problemas respiratorios y cardiovasculares, siendo más vulnerables niños-as, personas mayores y personas que realizan ejercicio o trabajo al aire libre. La exposición a ozono puede empeorar el estado de salud de las personas aquejadas por enfermedades pulmonares crónicas.

Así, planeamiento urbano y clima local interaccionan de manera compleja. El «efecto isla de calor» describe las diferencias de temperatura entre las zonas urbanizadas y las áreas rurales o no urbanizadas de su alrededor. Este efecto se produce cuando las superficies de los suelos y techos se calientan al absorber el calor, emitiendo como resultado radiación térmica que, a su vez, contribuye a aumentar la temperatura del aire. En días de calor extremo las superficies impermeables urbanas pueden superar, por el efecto isla de calor, los  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Environmental Protection Agency, 2010). De esta forma, la diferencia de temperatura entre un área urbana y sus alrededores no urbanizados puede ser de  $10$  a  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  —en la temperatura diurna— o de  $5$  a  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante la noche (Environmental Protection Agency, 2010).

Aunque el efecto isla de calor se forma por una combinación de diversos factores, tiene entre sus causas aspectos relacionados con la planificación urbana como la proliferación de superficies impermeables y acumuladoras de calor, la escasez de vegetación y espacios verdes en las ciudades y la geometría urbana que influye en el

## Urbanismo, medio ambiente y salud

flujo del viento, la absorción de calor o la capacidad para emitir la radiación. Así, la existencia de «cañones urbanos» (calles estrechas bordeadas por edificios de altura) puede impedir la refrigeración, atrapando el calor e impidiendo la circulación de viento, especialmente durante la noche. La formación de islas de calor durante la noche puede tener consecuencias graves para la salud aumentando el impacto de las olas de calor. Algunos estudios sugieren que las altas temperaturas nocturnas están vinculadas epidemiológicamente con un exceso de mortalidad (Environmental Protection Agency, 2010; Luber, McGeehin, 2008).

No existen muchos estudios sobre el desarrollo urbanístico difuso y el efecto isla de calor. Se ha comprobado que variables ambientales como alta densidad y edificación, escasez de vegetación y espacios verdes se relacionan con temperaturas más altas. La urbanización difusa podría agravar el efecto de la isla de calor, al extender la superficie urbanizada, aumentar las distancias y los desplazamientos, propiciando el aumento de las emisiones derivadas del tráfico (Frumkin, 2002). En un estudio sobre la incidencia de episodios de calor extremo y la forma urbana, se encontró que la tasa de episodios de calor extremo, entre 1956 y 2005, fue más del doble en las regiones metropolitanas más extensas que en las regiones con un patrón de uso del suelo más compacto (Stone et al., 2010). Nonomura et al. (2009) analizaron el impacto de la vegetación y la densidad sobre la temperatura en un área suburbana, mostrando que uno de los factores causales más importantes del aumento de la temperatura es la ausencia de vegetación, incluso en zonas con baja densidad de población.

La forma urbana puede agravar el impacto del calor en la salud y aumentar la vulnerabilidad al calor de algunos grupos de población. Los grupos de nivel socioeconómico más bajo y las minorías étnicas suelen vivir en barrios con menos elementos urbanos mitigadores del calor y no sólo tienen una mayor exposición al estrés térmico sino que también carecen de recursos para hacerle frente (Frumkin, 2002; Luber, McGeehin, 2008).

La elevación de temperatura asociada al efecto isla de calor tiene, además, diversos impactos a nivel ambiental como: un mayor consumo de energía (aumento de la



demanda), mayor nivel de emisiones de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero; y efectos sobre la calidad del agua, la salud y la calidad de vida (Environmental Protection Agency, 2001).

## 4.2.2. Transporte

La ciudad postfordista (global, postmoderna, en red, informacional...) se sustenta, en mayor medida que cualquier otro modelo anterior, sobre el tráfico y transporte de mercancías, personas e información (Castells, 1995; Sassen, 1999). La importancia cualitativa y cuantitativa de los sistemas de transporte en los entornos urbanos contemporáneos queda de sobra patente cuando se observa el incremento en todos los elementos que lo componen (infraestructura, vehículos, volumen, etc.).

La ciudad (su forma y estructura) y el sistema de transporte están íntimamente relacionados. La distribución de las distintas actividades sobre el territorio y la compleja interdependencia que caracteriza los sistemas sociales urbanos, hacen ineludible el diseño y desarrollo de sistemas de transporte. Las estructuras, elementos y operaciones que conforman estos sistemas ya son resultado de la dinámica política, social y económico-productiva.

Es decir, política urbana, patrones de uso del suelo y sistema de transportes se retroalimentan y refuerzan mutuamente. Por ejemplo, como resultado del desajuste en las políticas urbanas, en muchas ocasiones el desarrollo urbanístico antecede al desarrollo de estructuras urbanas de soporte (suministros, transporte, servicios, etc.). En otras ocasiones el desarrollo urbanístico se realiza aprovechando la senda de las vías buscando aportar al enclave las ventajas competitivas de un rápido y directo acceso a las principales vías de comunicación.

Por último, el aumento en la red viaria y la capacidad de las carreteras para absorber flujos de circulación pueden tener múltiples efectos en los hábitos de movilidad. Puede producir cambios en la elección de rutas, en la elección del medio de transporte

## Urbanismo, medio ambiente y salud

o aumentar el número o de viajes. Aunque estos efectos pueden contribuir, en un primer momento, a mejorar el caudal del tráfico y a ahorrar tiempo de viaje. A largo plazo, pueden fomentar, vía reducción de los costes monetarios y sociales de viaje, mayor dispersión urbana, aumentando las distancias de viaje y la dependencia del vehículo. Este efecto es lo que conoce como «tráfico inducido» y que alude a la tendencia constatada de que las ampliaciones tanto en la cantidad como capacidad de la red viaria conduce a la larga a un incremento de tráfico, manteniendo los niveles de congestión y aumentando la superficie asfaltada (EPA 2001, Cervero, 2003).

Las transformaciones productivas han tenido una notable influencia en la forma que toman los sistemas de transporte y movilidad actuales. La globalización económica, la reestructuración y la descentralización productiva han constituido la comunicación y el transporte en asuntos clave para la generación de actividad y riqueza. Como muestran los datos sobre el número de viajes de mercancías y pasajeros por carretera y aire, los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero o la cantidad de superficie ocupada por infraestructuras para el transporte (European Environment Agency, 2008; European Environment Agency, 2006; World Health Organization, 2005).

Sin duda, los cambios en el sector del transporte, las infraestructuras, el abaratamiento de los vehículos, su refinamiento técnico, etc., han contribuido de forma notable a dar forma a un sistema de conexiones globales. Así, el transporte nos permite desplazarnos recorriendo largas distancias en un corto lapso de tiempo. En este sentido, el transporte constituye un aspecto crucial de la vida moderna. Permite el acceso a lugares y oportunidades de desarrollo personal y profesional, aumenta las opciones para el ocio y las vacaciones, favorece el intercambio de bienes, servicios, permite mayores posibilidades de contacto y relación entre personas. De este modo, el transporte constituye un factor determinante de la salud, facilitando el acceso a los principales determinantes socioeconómicos de la salud (Douglas, 2007).

La política de transporte puede afectar a la salud de forma directa (por ejemplo, a través de la contaminación del aire o la siniestralidad vial) o indirectamente (por

ejemplo, modificando el entorno natural, influyendo en los hábitos de desplazamiento y los niveles de actividad física o a mediante impactos en los barrios y la vida comunitaria). Los impactos en salud derivados del transporte pueden provenir de la infraestructura, de los medios o de la interacción de ambas.

A nivel macro, el transporte tiene un rol estratégico como clave de acceso a bienes, servicios y oportunidades. Esto convierte la movilidad y el transporte elementos capitales en la distribución de la riqueza. En el modelo urbano actual en el que proliferan los espacios unifuncionales y segregados y el uso de vehículos, en el momento en que desplazarse mediante algún medio mecánico de transporte se convierte en un requisito para el desarrollo de la vida social (trabajar, comprar...), éste puede constituir un elemento de desigualdad social.

### 4.2.2.1. Siniestralidad vial

La siniestralidad vial es el vínculo más claro y directo entre sistema de transporte y la salud de la población y la muerte por accidente de tráfico constituye la novena causa mundial de muerte y enfermedad. En la región europea, alrededor de 127.000 personas pierden la vida cada año (alrededor del 10% del tráfico vial en el mundo resultan en muertes) y alrededor de 2,4 millones de resultan heridas en carretera. De ellas, cerca de 34.000 tienen menos de 14 años o son mayores de 60. Peatones y ciclistas tienen un mayor riesgo de atropello y representan un tercio de las víctimas de accidentes de tránsito, que conducen a unas 40.000 muertes al año. En la Unión Europea, profesionales del transporte, viajeros/as en tránsito y turistas son algunos de los grupos más vulnerables a los riesgos del tráfico (Racioppi et al., 2004).

Durante 2009, se produjeron un total de 88.251 accidentes de tráfico en el estado español. Como consecuencia de ellos, 2.714 personas fallecieron y un total de 124.966 resultaron heridas. Aunque los accidentes en carretera suelen tener un mayor número de víctimas mortales, la mayoría de los accidentes de tráfico

## Urbanismo, medio ambiente y salud

ocurren en zona urbana. En 2009, más de la mitad de los accidentes (53,8%) ocurrieron en zona urbana (Dirección General de Tráfico, 2009).

La siniestralidad en zona urbana se concentra en los días laborables y tienen como horas punta, las 14 y las 19. Por tanto, está relacionada con la actividad diaria. Sin embargo, en cuanto a la gravedad, es durante el sábado y el domingo cuando el índice de muertes es mayor. Parece que un mayor número de viajes, mayor volumen de tránsito y menores porcentajes de uso de medidas de protección —cinturón, uso del teléfono o sistemas de retención infantil— (Dirección General de Tráfico, 2008) están relacionados con esta mayor siniestralidad. Por grupo de edad y medio de transporte, son las personas mayores de 75 años y el grupo entre 15 y 24 años los más afectados mientras que peatones, ciclistas y motoristas son el tipo de usuario de las vías urbanas con mayores porcentajes de accidente (Dirección General de Tráfico, 2008).

Los peatones constituyen el grupo más vulnerable. El atropello a peatones fue el tipo de accidente con resultado de muerte más frecuente (40,7%) en zona urbana. El atropello a peatón (18%) es el tipo de accidente más frecuente en zona urbana tras las colisiones laterales y frontolaterales (36,7%). Es además, el que más víctimas mortales causa —casi el 38%, el 24% colisiones laterales y frontolaterales, y el 14% salidas de la vía— (Dirección General de Tráfico, 2009).

La cada vez mayor discontinuidad de las ciudades implica un mayor número de desplazamientos y, por tanto, mayor exposición a riesgos de accidente. En España, no existe una delimitación consensuada de las áreas metropolitanas como unidad espacial (Feria, 2004) por este motivo es difícil poder establecer un vínculo claro entre el modelo de urbanismo difuso y la siniestralidad vial. Algunos estudios en Estados Unidos han reportado mayores riesgos de accidente vial en áreas suburbanas y la baja densidad residencial que las caracteriza (Lucy, 2003). Ewing y colaboradores (2003) describen una reducción del 1,49% en la mortalidad de ocupantes de vehículos por cada 1% de reducción en el índice de expansión urbana que proponen. Estos vínculos también se han detectado en el caso de accidentes y muertes de peatones (Ewing et al., 2003; Beck et al., 2007).

En España, durante 2009, hubo un total de 1.247 accidentes registrados con peatones como víctima en zonas no urbanas (carretera), de ellos un 16% (201) acabó en muerte. El cruce en intersecciones y calzadas constituyen las acciones y localizaciones que registran mayor número de accidentes y muertes (Dirección General de Tráfico, 2010).

La encuesta sobre movilidad cotidiana realizada por el Ministerio de Fomento, en 2006 (MOVILIA, 2006) nos indica la relación entre forma urbana y movilidad. Así, por ejemplo, un 37% se desplaza por trabajo fuera de su municipio de residencia, este porcentaje aumenta en las áreas metropolitanas –con independencia del tamaño del municipio.

Según algunos datos de esta encuesta (MOVILIA, 2006) cerca del 83% de la población realiza al menos un desplazamiento (de más de 5 minutos) en día laborable, con una media de 3,3 desplazamientos/día por persona. La mayor parte de estos desplazamientos están ligados a la actividad económica (empleo o estudios). Es la denominada «movilidad obligada» (estudiantes y ocupados) las que presentan, lógicamente, mayor número de desplazamientos. Los fines de semana, el porcentaje de personas que se desplazan disminuye hasta el 72%. El número de personas con desplazamientos disminuye los fines de semana. El porcentaje de personas que se desplaza aumenta en función del tamaño del municipio y es más alto en las áreas metropolitanas, tanto en días laborables como en fines de semana. También aumentan en las áreas metropolitanas el tiempo invertido en los desplazamientos, siendo en éstas más frecuentes los desplazamientos que superan la hora de duración.

### 4.2.2.2. Contaminación del aire

Según algunos estudios, el número de personas afectadas por la contaminación atmosférica es comparable con el número de víctimas que ocasionan los accidentes de tráfico y su huella se observa en todos los grupos de edad, incluida la in-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

fancia. Mayor número de viajes, mayor distancia y duración de trayectos y mayor uso de medios mecánicos para los desplazamientos incide sobre la cantidad de emisiones a la atmósfera (Krzyzanowski et al., 2005).

La contaminación atmosférica es fruto de la combinación de distintas sustancias, partículas y compuestos procedentes de fuentes diversas. Los contaminantes atmosféricos que habitualmente suelen medirse son: dióxido y monóxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ; CO), óxidos de nitrógeno y azufre (SoX y NoX), plomo, compuestos orgánicos volátiles (VOCs, en inglés), partículas en suspensión (PM10; PM2.5.), Ozono ( $\text{O}_3$ ) y otros contaminantes como el benceno.

El tráfico es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en entornos urbanos (Dora y Phillips, 2000; Fischer et al., 2000; Künzli et al., 2000). A pesar de la pluralidad de fuentes de emisión, se sabe que el tráfico está relacionado con la contaminación por partículas en suspensión (PM2.5 y PM10), óxidos de nitrógeno,  $\text{CO}_2$  hidrocarburos, ozono, plomo y benceno.

La exposición a contaminantes como las partículas en suspensión (PM) y el ozono se ha asociado con un aumento de la mortalidad y hospitalizaciones por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, tanto en estudios a corto plazo, a largo plazo y en niveles muy bajos de exposición, y no está claro si existe un límite de concentración para las partículas y el ozono por debajo del cual no tiene efectos sobre la salud (Brunekreef, Holgate, 2002; EPA, 2008).

La exposición a PM está relacionada con el aumento de los síntomas respiratorios, tales como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar; la disminución de la función pulmonar; asma; bronquitis crónica; latido irregular del corazón; ataques al corazón y muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares (Schwela, 2000; Biggeri et al., 2001; Reiss et al., 2007).

Las personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, junto a niños, niñas y personas mayores son los grupos más propensos a verse afectados por la exposición de

partículas de la contaminación. En la infancia, la exposición a contaminantes del aire tiene efectos negativos sobre la salud desde etapas tempranas, se relaciona con las enfermedades respiratorias en período postneonatal, el bajo peso al nacer, problemas en el desarrollo de la función pulmonar, infecciones, alergia y asma, así como cáncer infantil y retraso en el desarrollo neuroconductual (Radim et al., 2005; Brunekreef, Holgate, 2002; Krzyzanowski et al., 2005).

Por otra parte existe evidencia de que las variaciones diarias en la concentración de ozono en superficie aumenta la mortalidad por enfermedades cardiorrespiratorias y la incidencia de enfermedades respiratorias, reducción de la función pulmonar o reactividad bronquial (Dora, Phillips, 2000; Krzyzanowski et al., 2005).

Por lo que respecta a otros contaminantes derivados de las emisiones de los vehículos, algunos estudios han sugerido la existencia de relación entre la contaminación por monóxido de carbono (CO) y las hospitalizaciones y mortalidad por enfermedades cardiovasculares; mientras, otros señalan la asociación entre varios componentes del diésel y el cáncer en animales y el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón en humanos sometidos a exposición por motivos de trabajo o una posible relación entre la exposición al benceno y un mayor riesgo de leucemia infantil (Dora, Phillips, 2000).

Varios estudios han mostrado mayores riesgos de mortalidad derivados de la exposición a partículas en suspensión cuando las concentraciones de NO<sub>2</sub> son también elevadas. También son comunes los estudios que recogen una mayor mortalidad asociada a vivir cerca de grandes carreteras y arterias principales de tráfico. La proximidad a carreteras con un alto volumen de tráfico y atravesadas por un elevado número de vehículos pesados se asocia con un mayor riesgo de contraer enfermedades respiratorias (Dora, Phillips, 2000; Burr et al., 2004; Fischer et al., 2000; Brugge et al., 2007; Bayer-Oglesby et al., 2006; Frumkin, 2002).

Aunque como indicábamos anteriormente, existe un número cada vez mayor de estudios mostrando las diferencias en cuanto al efecto de la contaminación en la salud de mujeres y hombres y en la de niños y niñas, no existen muchas investigaciones que

## Urbanismo, medio ambiente y salud

tenham en cuenta las diferencias en la exposición que pudieran deberse a patrones diferenciales derivados de los roles y relaciones de género (Clougherty, 2010).

En Europa, el transporte de mercancías continúa creciendo, con el mayor incremento en los medios de transporte menos eficientes desde el punto de vista energético (carretera y aire). En el transporte de pasajeros, los desplazamientos por carretera o en avión continuaron aumentando entre 1995 y 2006. Así, el porcentaje de propietarios de vehículos aumentó un 22% (unos 52 millones de coches) en la UE-27, también aumentó un 18% el uso de vehículos particulares (European Environment Agency, 2008).

En las áreas urbanas se da un mayor número de viajes de corta distancia, la mayoría de los cuales se realizan en vehículo privado y tienen una duración menor de 6 km (Krzyzanowski et al., 2005). También mayores niveles de congestión del tráfico, que fuerzan a hacer numerosas paradas, a reiniciar varias veces el motor, etc. Aspectos todos que incrementan el consumo de energía y las emisiones. Junto a esto, las condiciones climatológicas y el mantenimiento de los vehículos también contribuyen a aumentar los niveles de emisión (Krzyzanowski et al., 2005).

Esto produce una media alta de emisiones por distancia recorrida, debida a la inefectividad de los catalizadores en los minutos iniciales de arranque del motor. Alrededor del 90% de los gases contaminantes se emiten dentro de los primeros 200 segundos después de ignición inicial, cuando el convertidor catalítico todavía no ha alcanzado su temperatura normal de funcionamiento.

La exposición a la contaminación del aire está influida por otros factores, no sólo por los niveles de contaminación de fondo. Así, puede variar por factores individuales como la capacidad pulmonar, niveles de actividad física, edad, sexo, ocupación, etc. o por características del entorno como el tipo de carretera, el volumen de tráfico en la zona, la hora del día, el clima o la masa de los vehículos involucrados.

El tiempo y lugar de la exposición, algunos estudios muestran que las concentraciones de contaminantes dentro de los vehículos son más altas que las mediciones en



lugares de fondo. También se han hallado mayores niveles de concentración de partículas en el metro y en los denominados «cañones urbanos» con alta concentración de tráfico o en los alrededores de las autopistas y autovías (Krzyzanowski et al., 2005).

### 4.2.2.3. Contaminación acústica

La exposición al ruido tiene efectos sobre la salud física y mental. Aumenta los niveles de estrés, hipertensión, presión sanguínea, y está relacionada con el padecimiento de enfermedades cardiovasculares (Niemann, Maschke, 2004; Passchier-Vermeer, Passchier, 2000; Elise et al., 2002). Otros efectos sobre la salud son las molestias y trastornos del sueño, discapacidad auditiva, tinnitus y migrañas, lo que a su vez puede producir deterioro cognitivo, con claras repercusiones en la salud mental.

Además, el exceso de ruido interfiere con las actividades cotidianas de las personas, tanto en la escuela, como en el trabajo, en casa y en el tiempo libre (Niemann, Maschke, 2004). Dicha disrupción en el desarrollo de las actividades de la vida diaria, junto con el malestar y la interrupción del sueño pueden afectar al rendimiento y producir alteraciones a nivel conductual, como cansancio e irritabilidad, entre otras (Stansfeld, Matheson, 2002).

Como ya hemos señalado, el ruido procedente del transporte representa la mayor fuente de contaminación acústica en las áreas urbanas. Dentro de éste, el tráfico por carretera se ha mostrado como de las fuentes de ruido más molestas. Según el estudio LARES, un estudio sobre condiciones de la vivienda y el entorno en varias ciudades europeas, el 45% de las personas encuestadas viven en un entorno ruidoso y el 38% señala el tráfico como principal fuente de molestias, seguida del ruido emitido por el resto de vecinos (32%), aparcamientos (17%) y aviones (13%) (LARES, 2007).

El ruido procedente del tráfico está generado por el motor y la fricción de los vehículos con el aire y la carretera. En general, el ruido producido por la rodadura en contacto con la carretera supera al ruido del motor cuando el vehículo pasa de 60

km/h. Además, el nivel de ruido del tráfico está relacionado con aspectos como el clima, el material que forma la superficie de la carretera, la cantidad de tráfico, la velocidad de la vía y el tipo de vehículo. Los vehículos pesados tienden a emitir casi el doble de ruido que los coches (Douglas, 2007). El tipo de vía también es importante, autopistas y autovías se relacionan con un aumento en el nivel de molestias (Egan et al., 2003).

### 4.2.2.4. Actividad física

Por último, el sistema de transporte puede influir en los niveles de actividad física de la población. Para muchas personas la forma de cumplir con las cantidades de actividad física diaria recomendadas es incluyendo ésta en su actividad diaria, realizando por ejemplo desplazamientos mediante algún medio de transporte activo —a pie o en bicicleta— (Kavanagh et al., 2005).

Desplazarse a pie o en bicicleta hasta el lugar de trabajo se ha mostrado como un factor clave para alcanzar los beneficios potenciales de la actividad física, influyendo en la reducción de los riesgos de padecer enfermedad coronaria, diabetes, hipertensión, osteoporosis, junto a beneficios psicosociales como alivio de los síntomas de la depresión y la ansiedad o reducción del riesgo de caídas entre las personas de edad avanzada (Dora, Phillips, 2000; Hamer, Chida, 2008).

Los desplazamientos relacionados con el uso de transporte público (recorrido hasta paradas o estaciones, transbordos...) pueden ofrecer una oportunidad para realizar actividad física e incrementarla. De esta forma un mayor acceso al transporte público puede ayudar a promover y mantener estilos de vida activos. Un estudio en EE.UU. mostró que las personas que usan el transporte público caminan una media de 19 minutos diarios. De ellos, un 29% consigue cumplir con los 30 minutos de actividad física diaria recomendada sólo con el desplazamiento a pie hasta y desde las estaciones o paradas. Además, el mismo estudio muestra que las minorías, las

personas en familias con bajo nivel de ingresos y las personas residentes en zonas con una alta densidad urbana eran más propensos a pasear diariamente 30 minutos. (Besser, Dannenberg, 2005).

Una buena parte de los estudios sobre salud urbana y las relaciones entre planeamiento, transporte y movilidad muestra la importancia de algunos aspectos de planificación y diseño sobre los patrones individuales de movilidad. Así, los estudios en este campo sugieren que el planeamiento orientado por y hacia el tráfico rodado, la dispersión y aumento de distancias se asocian con un menor nivel de actividad física y desplazamientos a pie (Burke et al., 2008). Por el contrario, la disponibilidad de modos de transporte público, mayor densidad residencial y conectividad del trazado se asocian con mayores niveles de actividad física.

Por último, y como vimos anteriormente, factores relacionados con el diseño urbano también se han mostrado como importantes facilitadores o inhibidores de la actividad física y los desplazamientos mediante medios activos de transporte. Aspectos como la disponibilidad y el estado de los elementos urbanos (aceras, pasos de peatones), la percepción de seguridad del entorno (frente a las amenazas del tráfico), elementos estéticos o la disponibilidad y el acceso a espacios atractivos que inciten a desplazarse (zonas verdes, puntos de interés, actividades) son todos aspectos relacionados con la práctica de un modo activo de transporte (Dora, Phillips, 2000; Panter, Jones, 2007).

Dada la relación entre uso de transporte público y actividad física, la calidad percibida del sistema de transporte público puede considerarse un factor también influyente en los modelos individuales de movilidad. En este ámbito, factores del entorno como la proximidad de paradas o aspectos de organización como frecuencia del servicio, la centralidad y atractivo de los destinos ofertados, la fiabilidad y la ventaja comparativa con otros medios disponibles pueden pesar sobre la percepción del transporte público y condicionar por tanto su uso (Grant et al., 2009). Siempre y cuando, la posición socioeconómica de las personas que viajen les permita elegir entre varias opciones.

### 4.2.3. Espacios verdes

Bajo el rótulo de espacios verdes se incluye un amplio y variado número de enclaves que como rasgo común tienen el hecho de contar con un porcentaje de terreno – variable en función del tipo de espacio que tratemos– no cubierto por superficies impermeables (asfalto, pavimentos). En esta amplia definición entrarían terrenos públicos, comerciales y privados destinados a todo tipo de usos, como parques jardines, plazas arboladas, áreas de juego, pero también plazas que únicamente cuentan con mobiliario urbano y algunos árboles, parterres, jardines vecinales, huertas urbanas, tejados verdes, isletas arboladas, jardinerías, etc. En algunas ciudades esta amplia categoría podría incluir también terreno periurbano y riveras de río, taludes, acantilados y playas.

Existe un gran número de investigaciones y publicaciones que plantean la relación entre los espacios verdes en el ámbito urbano y la salud y el bienestar físico y mental. Estos estudios se plantean cómo diversas características del espacio abierto y dotado de elementos naturales pueden afectar a la salud a través de su impacto sobre el entorno (aire, niveles de ruido, clima) y los hábitos (vida social, actividad física). En estos estudios se destacan no sólo la disponibilidad o existencia de estas áreas, si no también, y especialmente, su accesibilidad, su estado físico o la distribución de los mismos a lo largo del espacio urbano.

La disponibilidad, accesibilidad y condiciones de los espacios verdes, zonas peatonales y plazas en entornos urbanos influye en la salud física, mental y en el bienestar social de múltiples formas. Los impactos más descritos y estudiados guardan relación con la calidad ambiental (contaminación atmosférica), la actividad física, la siniestralidad y el bienestar psicosocial.

Las superficies arboladas tienen efectos beneficiosos sobre la calidad del aire de las ciudades. Los árboles contribuyen a la eliminación de contaminantes, aportan sombra y contribuyen a refrescar las temperaturas urbanas (Lavin et al., 2006; CABE, 2003). La vegetación de las áreas verdes contribuye a eliminar contaminantes, ga-

ses y polvo derivado de las emisiones, mitigando los índices de polución por partículas y emisiones relacionadas con el tráfico (Lavin et al., 2006).

El espacio verde también contribuye a mejorar las condiciones climáticas, enfriando las zonas urbanas y mitigar el efecto isla de calor. Nonomura y colaboradores (2009) analizaron el impacto de la vegetación sobre la temperatura en un área suburbana, mostrando que uno de los factores causales más importantes del aumento de la temperatura es la ausencia de vegetación, incluso en zonas con baja densidad de población. Este efecto refrigerante se da incluso en espacios verdes de pequeño tamaño (CABE, 2003). Esto puede redundar, su vez, en la calidad general del aire dada la relación entre el efecto isla de calor y la formación de ozono fotoquímico (Grant et al., 2009).

Algunos estudios señalan también el impacto que la vegetación urbana y las áreas verdes podrían tener en la reducción del ruido ambiental. Según recogen Grant y colaboradores (2009) la vegetación densa y tupida puede lograr una reducción de ruido de hasta 15dB.

La disponibilidad de parques y plazas alientan y promueven la actividad física, lo que se relaciona con una mejor calidad de vida y estado de salud percibido, así como con la prevención de diversas enfermedades —como cardiopatías, hipertensión arterial, diabetes mellitus, osteoporosis y sobrepeso— y trastornos mentales como ansiedad y depresión (Jeon et al., 2007; Bize et al., 2007; Ströhle et al., 2009; Teychennea, 2008).

Un gran número de estudios relacionan la práctica de actividad física con diversas características del entorno urbano. En primer lugar, existe evidencia que muestra que la forma urbana, el diseño y planeamiento del entorno puede condicionar la realización de actividad física creando oportunidades para la realización de actividad física (Task Force on Community Preventive Services, 2002). Existe evidencia suficiente para afirmar que las actuaciones urbanísticas en áreas pequeñas (barrios, calles e incluso unos pocos bloques) son efectivas para el aumento de la actividad física de la población (Heath et al., 2006). Estas actuaciones contemplan medidas

## Urbanismo, medio ambiente y salud

como el alumbrado público, facilidad de tránsito para peatones, continuidad en las aceras, mejoras para reducir el volumen de tráfico (como medianas y pasos a nivel) o aspectos estéticos de las calles (p.e. vegetación) (Saelens et al., 2008; Ethan et al., 2007; Renalds et al., 2010; Bolívar et al., 2010). La percepción y valoración del entorno (seguridad, medios, atractivo...) ha mostrado ser un elemento predictor de la práctica de actividad física. La percepción de instalaciones disponibles para la práctica deportiva, aceras amplias, tiendas y servicios se asocian de forma positiva con la actividad física. La seguridad percibida también tiene un efecto sobre los niveles de actividad física: el temor a la delincuencia puede inhibir la práctica de ejercicio, especialmente en niños y personas mayores (PHAC, 2008; Lorenc et al., 2008; Duncan et al., 2005; Clark et al., 2007; Schweitzer et al., 1999).

Por otro lado, la percepción del entorno y paisaje urbano como atractivo se relaciona con mayores niveles de bienestar mental (a través de la restauración de atención, reducción del estrés y la evocación de emociones positivas) y bienestar social (integración social, el compromiso social, participación, apoyo y seguridad) (Leyden et al., 2003; Pell et al., 2001; CABE, 2003). El acceso a parques y espacios públicos abiertos se relaciona de forma significativa con el estado de salud percibida que en general tiene un impacto sobre el estrés, la depresión y el bienestar psicológico. Los parques contribuyen a la cohesión social y el establecimiento de redes de apoyo en los barrios (PHAC, 2008; Maas et al., 2006; Groenewegen et al., 2006; Guite et al., 2006; Abraham et al., 2006; McCormack et al., 2004).

Como hemos podido entrever, no sólo la disponibilidad de estas áreas condiciona su potencial impacto en la salud. La distribución por las distintas zonas de la ciudad y el estado de las instalaciones marca las posibilidades diferenciales que tienen los distintos grupos sociales que habitan la ciudad. Un estudio en Inglaterra mostró que en las zonas desfavorecidas, cuentan con una menor cantidad de parques y espacios verdes que los barrios vecinos más ricos. De este modo, el 20% de los distritos más ricos cuenta con una cantidad de espacios públicos cinco veces mayor que el 10% más deprivado. Además de la cantidad, el estudio muestra que la calidad del espacio verde es mucho peor en los barrios más desfavorecidos (CABE, 2010).

#### 4.2.4. Diseño urbano

Al nivel más próximo, las condiciones materiales del entorno se definen por los aspectos relacionados con el diseño urbano. Como hemos podido ver, muchos de los impactos en salud de la forma urbana, el sistema de transporte o el espacio público están mediados por aspectos de diseño a nivel local, tanto su forma física, los elementos que lo componen o los materiales empleados. La combinación de estos elementos puede mitigar o exacerbar el efecto del entorno urbano sobre los determinantes y resultados en salud de la población.

Un importante número de estudios se han dirigido a evaluar el efecto de estos elementos y la efectividad de medidas de diseño del espacio para reducir el impacto del entorno sobre la salud y el bienestar de la población.

En la dimensión ambiental, el diseño de calles y espacios se ha relacionado con calidad del aire y aspectos climáticos. De esta forma, como señalábamos anteriormente la fragmentación de hábitats, la pavimentación de terrenos agrícolas y zonas verdes puede reducir la capacidad de filtrado del terreno, aumentando la cantidad y velocidad de la escorrentía incrementando los riesgos y daños asociados a las inundaciones. Por otro lado, se ha demostrado también que la proliferación de superficies que atrapan el calor (asfalto y pavimento) se relacionan con el aumento de la temperatura urbana y fomenta la concentración de contaminantes en el aire (Nonomura, 2009).

Uno de los aspectos desde los que más se ha estudiado el impacto de las medidas de diseño urbano sobre la salud, es la seguridad vial. La siniestralidad vial está relacionada también con aspectos del diseño urbano, especialmente, la velocidad permitida en la vía o el trazado y diseño de las calles. Como se ha señalado, el riesgo de accidentes varía en función de aspectos como el tipo de carretera, el volumen de tráfico en la zona, la hora del día, el clima o la masa de los vehículos involucrados. Por ejemplo, las carreteras cercanas a zonas residenciales y las escuelas son zonas de alto riesgo para los niños y mayores. Por otro lado, las vías secundarias e intersec-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

ciones con arterias principales representan áreas de mayor riesgo para algunos grupos como peatones y ciclistas (PHAC, 2008; Kavanagh et al., 2005; Dora, Phillips, 2000; Morrison et al., 2003).

Las medidas encaminadas a reducir o calmar el volumen del tráfico y limitar la velocidad en la vía (medianas, guardarraíles, señalización, resaltos...) reducen tanto las colisiones como su gravedad (suponiendo un descenso en la mortalidad por percance de entre el 15 y el 20%) (Elvik et al. 2001; Bunn et al. 2003; Novoa et al., 2009).

La velocidad media de la vía no sólo se relaciona con un mayor índice de siniestralidad, si no que también afecta a la gravedad del accidente, el riesgo de muerte de un peatón es alrededor de ocho veces mayor en un choque a 50 km por hora que uno a 30 km (Kavanagh et al., 2005).

La alta densidad de tráfico afecta de forma especialmente negativa al desarrollo de los niños y niñas ya que puede restringir sus posibilidades de actividad y las salidas a la calle. Así, el temor de los padres ante la posibilidad de sufrir un accidente es la razón principal de muchos padres y madres para limitar las salidas de sus hijos/as. Varios estudios señalan que el espacio dentro del cual los niños y niñas pueden moverse libremente se ve reducido de forma significativa a medida que aumenta el tráfico en el entorno inmediato. Esto puede hacer que realicen menos actividad física. Esta reducción en los niveles de actividad física no sólo tiene efectos a largo plazo sobre el bienestar físico, también puede afectar la vitalidad de los niños y niñas, el nivel de atención en la escuela y el rendimiento académico (Giles-Corti et al., 2009; Lorenc et al., 2008).

Un alto volumen de tráfico puede afectar también negativamente al nivel de actividad física, salidas y relaciones sociales de las personas mayores. Los peligros percibidos y las amenazas del tráfico pueden conducir a la inseguridad, la ansiedad y el estrés, y por lo tanto al aislamiento social, así como la pérdida de importantes oportunidades para la actividad física regular (Dora, Phillips, 2000).



En relación con la sociabilidad y la actividad física, el diseño y atractivo del entorno se ha relacionado con la práctica de actividad física moderada (mediante salidas, paseos, transporte activo, etc.), las relaciones sociales y la salud mental. Así, el deterioro del equipamiento urbano puede afectar también a la salud mental de la población, ya que puede limitar la realización de actividad física y las salidas del hogar, lo que a su vez puede aumentar los niveles de ansiedad, los sentimientos de soledad y aislamiento (sobre todo en mayores) y otros estados de ánimo tendentes a la depresión (Lavin et al., 2006).

Además, el estado del pavimento, la existencia de desniveles, zanjas y otras circunstancias puede aumentar el número de lesiones accidentales, caídas, etc., especialmente en mayores y personas con movilidad reducida (PHAC, 2008).

Al mismo tiempo, el mantenimiento y diseño de las calles puede limitar la accesibilidad y el tránsito, especialmente para personas mayores y personas con dificultades de movilidad —temporal o permanentes—. Los problemas de accesibilidad a la vivienda y su entorno inmediato están relacionados con una peor opinión sobre el estado de salud y bienestar percibidos y un menor bienestar psicológico (Lavin et al., 2006; Frumkin, 2003). También puede influir sobre las oportunidades de interaccionar con otras personas y de realización de actividad física, aspectos que se relacionan con una mejor autopercepción del estado de salud y un mayor bienestar mental (Bauman et al., 2007).

Varios estudios muestran que la forma urbana, el diseño y planeamiento del entorno puede condicionar la realización de actividad física. La mejora del acceso a espacios públicos crea oportunidades para la realización de actividad física (Task Force on Community Preventive Services, 2002). El acceso a parques y espacios públicos abiertos se relaciona de forma significativa con la salud percibida en general. Tiene un impacto sobre el estrés, la depresión y el bienestar psicológico. Los parques contribuyen a la cohesión social y el establecimiento de redes de apoyo en los barrios (Lavin et al., 2006; Maas et al., 2006; Groenewegen et al., 2006; Guite et al., 2006; Abraham et al., 2010; McCormack et al., 2004; CABE, 2010).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Existe evidencia suficiente para afirmar que las actuaciones urbanísticas en áreas pequeñas (barrios, calles e incluso unos pocos bloques) son efectivas para el aumento de la actividad física de la población (Heath et al., 2006). Estas actuaciones contemplan medidas como el alumbrado público, facilidad de tránsito para peatones, continuidad en las aceras, mejoras para reducir el volumen de tráfico («traffic calming») —como medianas y pasos a nivel— o aspectos estéticos de las calles (p.e. vegetación)— (Berke et al., 2007; Renalds, 2010; Saelens et al., 2008; Bolívar et al., 2010). La iluminación de las calles se ha sugerido como una medida de bajo coste con potencial para reducir los accidentes de tráfico y como medida reductora de la incidencia de actos delictivos (Morrison et al., 2003; Beyer, Ker, 2009; Welsh, Farrington, 2008).

El diseño está muy relacionado con la percepción y valoración del entorno (seguridad, medios, atractivo...), que también se ha mostrado como un elemento predictor de la práctica de actividad física. De esta forma, La percepción de instalaciones disponibles para la práctica deportiva, aceras, tiendas y servicios y la percepción del tráfico como un aspecto no-problemático se asocian de forma positiva con la actividad física.

La seguridad percibida, es decir, el temor a la delincuencia, puede tener un efecto perjudicial sobre los niveles de actividad física, siendo un factor que inhibe la práctica de ejercicio. Especialmente en el caso de los niños y personas mayores (Duncan et al., 2005; Lavin et al., 2006; Lorenc et al., 2008; Schweitzer et al., 1999).

La percepción del entorno y paisaje urbano como atractivo se relaciona con mayores niveles de bienestar mental (a través de la restauración de atención, reducción del estrés y la evocación de emociones positivas), bienestar físico (promoción de la actividad física) y bienestar social (integración social, compromiso social y participación, apoyo y seguridad) (Sugiyama et al., 2008; Frumkin, 2003; CABA, 2003).

## 4.3. Bibliografía

- Abraham A, Sommerhalder K, Abel T. Landscape and well-being: a scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments. *Int J Public Health*. 2010; 55(1):59-69.
- Ballester F, Peiró R. Transport, environment and health. 2008 SESPAS Report. *Gac Sanit*. 2008 ; 22(1): 53-64.
- Bayer-Oglesby L, Schindler C, Hazenkamp-Von Arx ME, Braun-Fahrlander C, Keidel D, Rapp R, Kunzli N, Braendli O, Burdet L, Sally Liu L-J, et al. Living near Main Streets and Respiratory Symptoms in Adults: The Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults. *Am J Epidemiol*. 2006; 164(12): 1190-1198.
- Beck LF, Paulozzi LJ, Davidson SC. Pedestrian fatalities, Atlanta Metropolitan Statistical Area and United States, 2000-2004. *J Safety Res*. 2007; 38(6):613-6.
- Benevolo L. *Orígenes del Urbanismo Moderno*. Madrid: Celeste Ediciones; 1992.
- Beyer FR, Ker K. Street lighting for preventing road traffic injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1. Art. No.: CD004728.
- Biggeri A, Bellini P, Terracini B. Meta-analysis of the Italian studies on short-term effects of air pollution. *Epidemiol Prev*. 2001; 25(2): 1-71.
- Bize R, Johnson J A and Plotnikoff R C. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine Volume 45, Issue 6, December 2007, Pages 401-415*.
- Bolívar J, Daponte A, Rodríguez M, Sánchez JJ. The influence of individual, social and physical environment factors on physical activity in the adult population in Andalusia, Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2010 Jan; 7(1):60-77.
- Brugge D, Durant J, Rioux C. Near highway pollutants in motor vehicle exhaust: a review of epidemiological evidence of cardiac and pulmonary health risks. *Environmental Health*. 2007; 6:23.
- Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet*. 2002; 360: 1233-42.
- Burke, M., Hatfield, E. and Pascoe, J. Urban planning for physical activity and nutrition: A review of evidence and interventions. Research Paper 228, Urban Research Program, Brisbane Griffith University; 2008.
- Burr M L, Karani G, Davies B, Holmes BA, Williams KL. Effects on respiratory health of a reduction in air pollution from vehicle exhaust emissions. *Occup Environ Med*. 2004; 61: 212-218.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- CABE. The Value of Public Space. Disponible en: <http://www.cabe.org.uk/files/the-value-of-public-space.pdf>
- Castel R. La metamorfosis de la cuestión social: una crónica del salariado. Barcelona: Paidós; 1997.
- Castells M. La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y desarrollo urbano regional. Madrid: Alianza Editorial; 1995.
- Cavill N, Kahlmeier S, Racioppi F. Physical activity and health in Europe: evidence for action. Copenhagen: World Health Organization; 2004.
- Cervero R. Road Expansion, Urban Growth and Induced Travel a Path Analysis. J Am Plann Assoc. 2003; 69(2).
- Clark C, Myron R, Stansfeld S, Friedli L, Candy B. A systematic review of the evidence on the effect of the built and physical environment on mental health. Journal of Public Mental Health. 2007; 6(2):14-27.
- Couch C, Karecha J. Controlling urban sprawl: Some experiences from Liverpool. Cities. 2006; 23(5):353-363.
- Diez Roux AV, Mair C. Nneighborhoods and health. Ann N Y Acad Sci. 2010; 1186:125-145.
- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico, Anuario estadístico 2009. Disponible en: [http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/es/seguridad\\_vial/estadistica/publicaciones/anuario\\_estadistico/anuario\\_estadistico013.pdf](http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/es/seguridad_vial/estadistica/publicaciones/anuario_estadistico/anuario_estadistico013.pdf)
- Dirección General de Tráfico. Estudio sobre el uso del cinturón de seguridad y de los sistemas de retención infantil en turismos y furgonetas y del teléfono móvil en conductores/as en el territorio español. Disponible en: [http://www.Dirección General de Tráfico.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad\\_vial/estudios\\_informes/INFORME\\_USO\\_CINTURON\\_2008.pdf](http://www.Dirección%20General%20de%20Tráfico.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad_vial/estudios_informes/INFORME_USO_CINTURON_2008.pdf)
- Dora C, Phillips M. Transport, environment and health. WHO regional publications, European series; No. 89. Copenhagen: World Health Organization; 2000.
- Douglas M. Health Impact Assessment of Transport Initiatives: A guide. Edimburgo: Health Scotland; 2007.
- Du W, Fitzgerald GJ, Clark M, Hou XY. Health impacts of floods. Prehosp Disaster Med. 2010; 25(3):265-72.
- Duncan MJ, Spence JC, Mummery WK. Perceived Environment And Physical Activity: A Meta-Analysis of Selected Environmental Characteristics. Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act. 2005; 2:11.

- Egan M, Petticrew M, Ogilvie D, Hamilton V. New Roads and Human Health: A Systematic Review. *Am J Public Health*. 2003; 93: 1463-1471.
- Elise EM, van Kempen M, Kruize Hanneke, Boshuizen Hendriek, Ameling Caroline, Staatsen Birgit, Hollander Augustinus. The Association between Noise Exposure and Blood Pressure and Ischemic Heart Disease: A Meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*. Mar. 2002; 110(3).
- Environmental Protection Agency (US). Our Built and Natural Environments. Disponible en: <http://www.epa.gov/smartgrowth/pdf/built.pdf>
- Environmental Protection Agency (US). Particle Pollution and Your Health. Disponible en: <http://www.epa.gov/particles/health.html>
- Environmental Protection Agency (US). Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Urban Heat Island Basics. Disponible en: <http://www.epa.gov/heatisd/resources/pdf/BasicsCompendium.pdf>
- Berke Ethan, Koepsell Thomas, Vernez Moudon Anne, Hoskins Richard, Larson Eric. Association of the Built Environment With Physical Activity and Obesity in Older Persons. *American Journal of Public Health*. 2007; (97)3:486-492.
- Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. *J Public Health*. 2004; 26(4):376-383.
- European Environment Agency. Transport at a crossroads TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union. EEA Report N°3/2009. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/transport-at-a-crossroads>
- European Environment Agency. Urban sprawl in Europe The ignored challenge EEA Report N°10/2006. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities; 2006.
- Ewing R, Schieber R, Zegeer C. Urban Sprawl as a Risk Factor in Motor Vehicle Occupant and Pedestrian Fatalities. *Am J Public Health*. 2003; 93:1541-1545.
- Farrington DP, Welsh BC. Effect of Improved Street Lighting on Crime. A Systematic Reviews. Londres: Home Office Research, Development and Statistics Directorate; 2002.
- Feria JM. Problemas de definición de las áreas metropolitanas en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. Disponible en: <http://www.ieg.csic.es/age/boletin/38/05%20FERIA%2085-99.pdf>
- Fischer P, Hoek G, Van Reeuwijk H, et al. Traffic-related differences in outdoor and indoor concentrations of particles and volatile organic compounds in Amsterdam. *Atmos Environ*. 2000; 34:3713-22.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Frumkin, H. Urban sprawl and public health. *Public Health Rep.* 2002; 117:201-217.
- Galea S, Vlahov D. Urban Health: Evidence, Challenges, and Directions. *Annu Rev Public Health.* 2005; 26:341-65.
- Grant M, Barton H, Coghill N, Bird C. Evidence Review on the Spatial Determinants of Health in Urban Settings For WHO European Centre for Environment and Health. Bonn: University of the West of England; 2009.
- Groenewegen PP, Van den Berg AE, De Vries S, Verheij RA. Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health.* 2006; 6:149.
- Guite HF, Clark C, Ackrill G. The impact of the physical and urban environment on mental well-being. *Public Health.* 2006; 120(12):1117-26.
- Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review. *Prev Med.* 2008; 46(1):9-13.
- Heat G, Brownson R, Kruger J, Miles R et al. The Effectiveness of Urban Design and Land Use and Transport Policies and Practices to Increase Physical Activity: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity and Health.* 2006; 3, Suppl 1, S55-S76.
- Jane E. Clougherty A Growing Role for Gender Analysis in Air Pollution Epidemiology. *Environ Health Perspect.* 2010; 118:167-176.
- Jeon C, Lokken R, Hu F, Van Dam R. Physical Activity of Moderate Intensity and Risk Of Type 2 Diabetes: A systematic review. *Diabetes Care.* 2007 March; 30(3).
- Jerrett M, Burnett RT, Brook J, Kanaroglou P, Giovis C, Finkelstein N, Hutchison B. Do socioeconomic characteristics modify the short term association between air pollution and mortality? Evidence from a zonal time series in Hamilton, Canada *J Epidemiol Community Health.* 2004; 58: 31-40.
- Jetzkowitz J, Schneider J, Brunzel S. Suburbanisation, Mobility and the 'Good Life in the Country': A Lifestyle Approach to the Sociology of Urban Sprawl in Germany. *Sociol Ruralis.* 2007; 47(2):148-171.
- Pell Jill, Sirel Jane, Marsden Andrew, Ford Ian, Cobbe Stuart. Effect of reducing ambulance response times on deaths from out of hospital cardiac arrest: cohort study. *BMJ.* 2001; 322: 1385-1388.
- Kavanagh P, Doyle C, Metcalfe O. Health Impacts of Transport: A Review. Dublin: The Institute of Public Health in Ireland; 2005.
- Kjellstrom T, Friel S, Dixon J, Corvalan C, Rehfuess E, Campbell-Lendrum D, Gore F, Bartram J. Urban Environmental Health Hazards and Health Equity *J Urban Health.* 2007; 84(1).

- Krzyzanowski M, Kuna-Dibbert B, Schneider J (Ed). Health effects of transport-related air pollution. Copenhagen: World Health Organization; 2005.
- Künzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, Herry M, Horak Jr F, Puybonnieux-Textier V, Quénel P, Schneider J, Seethaler R, Vergnaud J-C, Sommer H. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *Lancet*. 2000; 356: 795-801.
- Lavin T, Higgins C, Metcalfe O, Jordan A. Health effects of the Built Environment: A Review. Dublin: The Institute of Public Health in Ireland; 2006.
- Leyden KM. Social capital and the built environment: the importance of walkable neighbourhoods. *Am J Public Health* 2003 September; 93(9): 1546-51.
- Lilah M, Besser, Andrew L, Dannenberg Walking to Public Transit. Steps to Help Meet Physical Activity Recommendations. *Am J Prev Med*. 2005; 29(4):273-280.
- Lorenc T, Brunton G, Oliver S, Oliver K, Oakley A. Attitudes to walking and cycling among children, young people and parents: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2008 Oct; 62(10):852-7.
- Luber G, McGeehin M. Climate Change and Extreme Heat Events. *Am J Prev Med*. 2008; 35(5):429-435.
- Lucy WH. Mortality risk associated with leaving home: recognizing the relevance of the built environment. *Am J Public Health*. 2003; 93(9):1564-9.
- Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health*. 2006; 60(7):587-92.
- Marmot M. The social pattern of health and disease. En: Blane D, Brunner E, Wilkinson R (editores). *Health and social organization: Towards a health policy for the 21st century*. Londres: Routledge; 2000.
- McCormack G, Giles-Corti B, Lange A, Smith T, Martin K, Pikora TJ. An update of recent evidence of the relationship between objective and self-report measures of the physical environment and physical activity behaviours. *J Sci Med Sport*. 2004 Apr; 7(1 Suppl):81-92.
- Megan Teychennea, Kylie Balla and Jo Salmon, Physical activity and likelihood of depression in adults: A review. *Preventive Medicine*. 2008 May; 46(5):397-411.
- MOVILIA. Encuesta de movilidad de las personas residentes en España (2006/2007). Madrid: Ministerio de Fomento; 2007. Disponible en: <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/2D1D40A2-3417-4C74-AF3F-D22D3A161F96/38923/Movilia20062007.pdf>

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Morrison DS, Petticrew M, Thomson H. What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *J Epidemiol Community Health*. 2003; 57:327-33.
- Nancy Krieger. Glosario de epidemiología social. *Rev Panam Salud Publica*. 2002; 11:5-6.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. NICE public health guidance 8: Promoting and creating built or natural environments that encourage and support physical activity. Disponible en [www.nice.org.uk/PH008](http://www.nice.org.uk/PH008)
- Niemann H, Maschke C. Noise effects and morbidity. WHO: LARES Final Report; 2004. Disponible en: <http://www.euro.who.int/Noise/Activities/20040512>
- Nonomura A, Kitahara M, Takuro Masuda. Impact of land use and land cover changes on the ambient temperature in a middle scale city, Takamatsu, in Southwest Japan. *J Environ Manage*. 2009; 90(11):3297-304.
- Novoa AM, Pérez G, Borrell C. Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura. *Gac Sanit*. 2009; 23(6): 553.e1-553.e14.
- O'Neill MS, Jerrett M, Kawachi I, Levy JI, Cohen AJ, Gouveia N, Wilkinson P, Fletcher T, Cifuentes L, Schwartz J, and Workshop on Air Pollution and Socioeconomic Conditions. Health, wealth, and air pollution: advancing theory and methods. *Environ Health Perspect*. 2003 Dec; 111(16): 1861-1870.
- Panter JR, Jones A. Attitudes and the Environment as Determinants of Active Travel in Adults: What Do and Don't We Know? *Journal of Physical Activity and Health*. 2010; 7:551-561.
- Passchier-Vermeer W, Passchier WF. Noise exposure and public health. *Environ Health Perspect*. 2000; 108(1):123-131.
- Patz J, Campbell-Lendrum D, Gibbs H, Woodruff R. Health Impact Assessment of Global Climate Change: Expanding on Comparative Risk Assessment Approaches for Policy Making *Annu. Rev. Public Health*. 2008; 29:27-39.
- PHAC. Review on International Evidence Linking Health and the Urban Built Environment. Wellington: Public Health Advisory Committee; 2008. Disponible en: <http://www.heha.org.nz/content/4738/review-on-international-evidence-linking/?section=21>
- Public Health Advisory Committee. Review on International Evidence Linking Health and the Urban Built Environment. Wellington: Public Health Advisory Committee; 2008. Disponible en: <http://www.heha.org.nz/content/4738/review-on-international-evidence-linking/?section=21>



- Reimers A, Laflamme L. Neighbourhood social and socio-economic composition and injury risks. *Acta Paediatr.* 2005; 94(10):1488-94.
- Reiss R, Anderson EL, Cross CE, Hidy G, Hoel D, McClellan R, Moolgavkar S. Evidence of health impacts of sulfate-and nitrate-containing particles in ambient air. *Inhal Toxicol.* 2007; 19(5):419-49.
- Renalds A, Smith TH, Hale PJ. A systematic review of built environment and health. *Fam Community Health.* 2010 Jan-Mar; 33(1):68-78.
- Rhodes T. Risk theory in epidemic times: sex, drugs and the social organisation of 'risk behaviour'. *Sociol Health Illn.* 1997; 19(2):208-27.
- Saelens BE, Handy S.L. Built environment correlatos of walking: a review. *Medicine & science in Sport & Exercise.* 2008; 40(7S):550-5566.
- 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; 25(2):80-91.
- Sassen S. *La ciudad global: Nueva York, Londres, Tokio, Buenos Aires*: Eudeba; 1999.
- Savage M, Warde A, Ward K. *Urban Sociology, Capitalism and Modernity*. Hampshire: Palgrave-McMillan; 2003.
- Schlundt DG, Warren RC, Miller S. Reducing Unintentional Injuries on the Nation's Highways: A Literature Review. *J Health Care Poor Underserved.* 2004; 15(1):76-98.
- Schweitzer JH, Kim JW, Mackin JR. 1999. The impact of the built environment on crime and fear of crime in urban neighbourhoods. *Journal of Urban Technology* 6(3):59-73.
- Schwela D. Air pollution and health in urban areas. *Rev Environ Health.* 2000; 15(1-2):13-42.
- Sennett R. *Carne y piedra; el cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Madrid: Alianza Editorial; 1997.
- Sleet DA, Ballesteros MF, Borse NN. A Review of Unintentional Injuries in Adolescents. *Annu Rev Public Health.* 2010; 31:195-212.
- Srám RJ, Binková B, Dejmek J, Bobak M. Ambient Air Pollution and Pregnancy Outcomes: A Review of the Literature. *Environ Health Perspect.* 2005; 113(4): 375-382.
- Stephen A Stansfeld and Mark P Matheson. Noise pollution: non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin* 2003; 68: 243–257.
- Stone B, Hess JJ, Frumkin H. Urban Form and Extreme Heat Events: Are Sprawling Cities More Vulnerable to Climate Change Than Compact Cities? *Environ Health Perspect.* 2010; 118(10): 1425-8.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Stone B. Urban sprawl and air quality in large US cities. *J Environ Manage.* 2008; 86:688-698.
- Task Force on Community Preventive Services. Recommendations to Increase Physical Activity in Communities. *Am J Prev Med* 2002; 22(4S):67-72.
- Thomson H, Kearns A, Petticrew M. Assessing the health impact of local amenities: a qualitative study of contrasting experiences of local swimming pool and leisure provision in two areas of Glasgow. *J Epidemiol Community Health.* 2003; 57(9):663-667.
- UN Habitat. The Challenge of Slums-Global Report on Human Settlements. London: Earthscan; 2003.
- UNFPA. Estado de la Población Mundial 2007. Disponible en: [http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2007/695\\_filename\\_sowp2007\\_eng.pdf](http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2007/695_filename_sowp2007_eng.pdf)
- UNFPA. Estado de la Población Mundial 2010. Disponible en: [http://www.unfpa.org/swp/2010/web/es/pdf/ES\\_SOWP10.pdf](http://www.unfpa.org/swp/2010/web/es/pdf/ES_SOWP10.pdf)
- Environmental Protection Agency US. Particle Pollution and Your Health. Disponible en: <http://www.epa.gov/particles/health.html>
- Weatherly H, Mason A, Goddard M. Financial integration across health and social care: evidence review. Edimburgo: Scottish Government Social Research; 2010.
- WHO European Region. Floods: Climate Change and Adaptation Strategies for Human health. Copenhagen: WHO; 2002. Disponible en [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/74734/E77096.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/74734/E77096.pdf)
- LARES (Large analysis and review of European housing and health status). Geneva: WHO; 2007.
- World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009.
- World Health Organization. Effects Of Air Pollution On Children's Health And Development A Review Of The Evidence. Bonn: World Health Organization; 2005.
- World Health Organization. Protecting health from climate change: connecting science, policy and people. Dinamarca: World Health Organization; 2009.
- World Health Organization. Road traffic injuries in the WHO European Region: the population groups and countries most affected. Geneva: WHO; 2004 Disponible en [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/98615/F50304E.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/98615/F50304E.pdf)





# Entornos urbanos II: factores sociales

Jesús Venegas Sánchez

## 5.1. Introducción

Es difícil definir de una forma unívoca la ciudad, dado el nivel de complejidad que representa. Junto a las características físicas, duras, objetivas, existe una característica «etérea» tan marcadamente urbana como las carreteras, el comercio, los parques... la densidad, el número de habitantes... Un carácter distintivo, una atmósfera netamente urbana. «El aire de la ciudad nos hará libres» decía el refrán medieval para expresar ese ambiente específico, en el que las personas no estaban atadas a la tierra y al señor.

Desde el siglo XIX, las ciencias sociales han venido destacando esa especificidad «social» de las comunidades urbanas. Las definiciones culturalistas de la ciudad cargan la esencia de lo urbano en la forma de vida y relaciones que son típicas del entorno urbano industrial.

Sin embargo, esa distinción no es nueva, suele citarse como referente la distinción que hacían en la Roma clásica entre la *urbis* (lo físico, lo urbano) y la *civitas* (lo social, lo humano). También la polis griega se definía por ser el hábitat del *zoon politikón*, el marco de vida y acción de los ciudadanos, entendidos éstos como aquellos habitantes que tenían el derecho a participar y decidir en los asuntos públicos. Por curiosidades del lenguaje, ha quedado lo urbano para designar la esfera técnico-política (urbanismo) y lo social (*civitas*, la ciudad) para designar el continente en lugar del contenido.

De esta forma, si el componente físico, la infraestructura, las dimensiones, las formas y elementos definen el paisaje urbano, la ciudad no está completamente definida sin atender la forma de convivencia de sus habitantes.

Una parte cada vez mayor de las investigaciones en salud que tienen como objeto el entorno urbano dirigen también su mirada hacia la búsqueda de conexiones entre la forma en que vivimos y nos relacionamos y la salud. Los nuevos enfoques en salud pública se han orientado hacia los factores sociales como elementos determinantes de la salud, y fruto de este cambio de paradigma conceptos como apoyo social, cohesión, eficacia colectiva, participación social y, sobre todo, capital social han ganado en los últimos años presencia en la literatura científica. De esta forma, la mayoría de los modelos conceptuales diseñados para acercarse de manera holística a la salud en entornos urbanos, muestran esta distinción entre ambiente físico y ambiente social, mientras la dirección, intensidad y centralidad de sus componentes constituyen el espacio de discusión científica.

A lo largo de las siguientes páginas, trataremos de mostrar algunas de las pistas que se están siguiendo en la investigación sobre cómo las mutuas influencias entre el «entorno físico y social» puede influir en la salud de la población.

## 5.2. Factores sociales en la investigación en salud urbana

En las últimas décadas, la investigación de los factores determinantes de la salud en las áreas urbanas ha retomado interés como resultado de cambios a nivel teórico, metodológico y técnico (Díez-Roux, Mair, 2010). La constatación de que la explicación basada en factores biológicos no explicaba de forma completa la morbilidad y mortalidad de la población y mucho menos las diferencias existentes entre distintos grupos sociales ha llamado la atención de la comunidad científica sobre los posibles impactos que el contexto social y los factores psicosociales pueden tener en la explicación de los distintos patrones de salud-enfermedad.

Existe una gran cantidad de artículos, revisiones y trabajos científicos que destacan la conexión de las diferentes características del entorno urbano sobre el seguimiento de hábitos saludables y la mayoría de las causas principales de morbimortalidad en la actualidad. En este ámbito, se conjugan de formas variables una miríada de conceptos, definidos y medidos de múltiples maneras. Diferentes autores y autoras han tratado de establecer marcos generales para dar cuenta de las relaciones entre el medio urbano y la salud. La mayoría de estos modelos integrales sobre los determinantes de la salud en entornos urbanos, muestran esta distinción entre ambiente físico y ambiente social, mientras la dirección, intensidad y centralidad de sus componentes constituyen el espacio de discusión científica.

Desde el estudio de la influencia del entorno social en la salud se trata de ver cómo los elementos del ambiente social, la forma en que nos relacionamos, la forma en que afrontamos las demandas del medio repercuten en nuestros niveles de salud. Aunque diversos elementos del «entorno social» están presentes en los modelos sobre las relaciones entre medio urbano y salud, lo cierto es que la evidencia en este campo es aún escasa y dispersa.

Primero porque se trata de conceptos y temas complejos, que implican la relación de muchos elementos y que dan un alto grado de disenso, visiones, teorías y escue-

las enfrentadas (Egan et al, 2008). Como señala Muntaner (2004) mientras está generalmente aceptada la importancia de los riesgos psicosociales para entender el entendimiento de las diferencias existentes entre distintos grupos de población en resultados específicos en salud, existe controversia acerca de la fuerza de la evidencia sobre los efectos de los factores psicosociales en la mortalidad general y enfermedades específicas.

Las características físicas y económicas de los barrios se han relacionado con una gran variedad de problemas de salud, hábitos y estilos de vida. Así, se ha desarrollado un corpus relativamente extenso de evidencia sobre la influencia de las condiciones materiales, el diseño urbano, la disponibilidad de servicios y áreas de esparcimiento, etc., en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias o la realización de actividad física.

La mayoría de los estudios sobre factores psicosociales y salud se ha centrado en explorar sus relaciones con la salud mental. Sin embargo, algunos estudios se centran en el impacto de estos factores sobre hábitos de salud (actividad física, consumo de sustancias o tabaquismo) o resultados en salud física como el estado de salud.

Algunos estudios relacionan la disponibilidad de redes de relaciones con mejores valores de salud percibida, menor incidencia de cardiopatías, mejor salud mental e incluso menor riesgo de mortalidad (Duncan et al., 2005; Lavin et al., 2006; Lorenc et al. 2008). En una metarevisión sistemática Egan et al. (2008) analizan un total de 31 revisiones sistemáticas que abordaban el estudio del efecto en la salud (física y mental) de los factores psicosociales. Los/as autores/as concluyen que en general existe evidencia para sostener que ambiente psicosocial y salud se relacionan. Los resultados más destacados vinculaban la calidad de las redes sociales y de apoyo social con menores riesgos de padecer enfermedad coronaria y cáncer (especialmente cáncer de mama). En el mismo estudio, también se halló evidencia en estudios realizados en EE.UU. de que experiencias relacionadas con la discriminación racial aumentaban el riesgo de padecer estrés y se relacionaban con un peor estado de salud a nivel físico y hábitos de salud poco saludables.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

La integración social, medida a través de la participación social y la posesión de capital social, se relaciona con un mejor estado de salud autopercebido y mayores niveles de bienestar psicológico. Esta autovaloración del estado de salud se ha relacionado, a su vez, con la incidencia de cardiopatías y la mortalidad general (Egan et al., 2008; Seeman, 1996; Giordano, Martin Lindstrom, 2010; DeSalvo et al., 2006; Dalgard et al., 1998; Sundquist et al., 2004; Sundquist et al., 2006). El nivel de capital social, la participación social, así como el entorno social y las circunstancias vitales de los individuos pueden incidir también sobre la realización de ejercicio. Los grupos más desfavorecidos tienen menos probabilidades de participar en actividades físicas (Lindström et al., 2001; Ball et al., 2010; Allender et al., 2008; Duncan, 2005; Lavin, 2006; Lorenc, 2008).

### 5.3. Impactos sociales y psicológicos del urbanismo

El entorno urbano constituye el marco en el más de la mitad de la población mundial desarrolla su vida. El urbanismo, entendido como el conjunto de elementos que da forma a la ciudad mediante la planificación, el diseño y la gestión, tiene la capacidad de impactar en la vida de las personas configurando el medio donde viven.

Las condiciones sociales en las que desarrollamos nuestras vidas afectan a nuestro nivel de salud y bienestar. A lo largo del capítulo anterior hemos podido ver algunos ejemplos de cómo el entorno material urbano puede influir —de forma positiva o negativa— en la salud de la población, aumentando los riesgos de exposición a sustancias dañinas, incrementando los riesgos de daños accidentales e incluso reduciendo las opciones de la población para adoptar hábitos saludables.

En todo momento, hemos querido destacar la importancia de los denominados factores macrosociales como aspectos determinantes de las decisiones en materia de urbanismo. Es decir, las ciudades reflejan en su forma el tipo de organización económica, política y social en la que se mueven sus habitantes. De la inserción



diferencial en ese sistema derivan las desigualdades sociales que también tienen correlatos en la salud de las poblaciones mitigando o exacerbando los riesgos y daños anteriormente señalados.

Junto a los riesgos ambientales, la forma urbana puede tener impactos a nivel social y a nivel psicológico sobre la salud de las poblaciones. Como señala Harvey (1977) las decisiones sobre la localización de las actividades urbanas, los usos del suelo o la estructura del transporte tiene consecuencias sobre el nivel adquisitivo de las familias.

En los siguientes apartados se describen algunos de los impactos de las principales dimensiones del urbanismo sobre la estructura, las relaciones, las identidades sociales y su correlato en los niveles de salud psicosocial y bienestar.

### **5.3.1. Impactos sociales y psicológicos del planeamiento urbano**

La fragmentación de la ciudad que resulta de patrones de uso del suelo extensivos (es decir, crecimiento urbano difuso) produce lugares unifuncionales (zonas de residencia, trabajo u ocio, etc.), fragmentando también las actividades cotidianas de la población y aumentando sus necesidades de movilidad.

Movilidad cotidiana y actividad laboral están estrechamente relacionadas, la mayor parte de los desplazamientos se producen en días laborables, siendo las personas laboralmente activas y estudiantes los colectivos que más viajes realizan y, como muestra de la metropolización creciente, un 37% viaja a una localidad distinta por motivos de trabajo.

Como ya hemos visto, esto demarca zonas de alta exposición a riesgos para la salud y colectivos o grupos sociales con mayor vulnerabilidad. El requisito de la movilidad hace del planeamiento urbano y la movilidad un factor de desigualdades, las necesidades de transporte tienen un importante impacto sobre el nivel de ingresos de las familias.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Pero además de los efectos sobre las condiciones de vida, algunos trabajos han expuesto el impacto psicosocial que puede tener el tiempo de tránsito. El tiempo invertido en los desplazamientos cotidianos se ha identificado como una posible fuente de estrés (Frumkin, 2002) con importantes impactos en la vida laboral y familiar (Hennesy, 2008; Cantwell et al., 2009). Según la encuesta de movilidad cotidiana 2006, las personas que viven en áreas metropolitanas realizan desplazamientos de mayor duración (MOVILIA, 2006).

Otro fenómeno psicosocial relacionado con la movilidad y la salud mental es la agresividad vial o «furia al volante». Entre los factores destacados como desencadenantes se suelen señalar factores contextuales como número de kilómetros recorridos, congestión y densidad del tráfico (Frumkin, 2002; Sansone, Sansone, 2010). Un estudio reciente en España muestra que la probabilidad de tener un episodio de agresividad vial aumenta hasta un 52% en función de la cantidad de kilómetros recorridos a la semana y es mayor para los que viven en localidades de más de 10.000 habitantes (un 25%) (Fierro et al., 2010).

Los espacios polifuncionales, es decir, la combinación de distintos usos sociales del espacio sobre áreas relativamente abarcables sin necesidad de realizar grandes desplazamientos o sin tener que salvar grandes obstáculos y barreras, brinda un mayor y mejor acceso a bienes y servicios para la población de un barrio determinado. Nuevamente, de la accesibilidad a bienes y servicios pueden colegirse repercusiones a nivel de renta y para la salud física, pero también a nivel social e individual.

El efecto social es la segregación social y espacial, la separación sobre el espacio de algunos grupos de población. La segregación residencial es una característica casi intrínseca a las ciudades, la división del espacio en barrios con un marcado carácter de clase o etnia es un fenómeno constante en las ciudades capitalistas. Estudios en Estados Unidos han mostrado que la mortalidad dentro del colectivo afroamericano está asociado con la segregación residencial y la residencia en áreas predominantemente afroamericana (Acevedo-García, 2003). En su revisión de literatura en sobre segregación residencial Acevedo-García et al. destacan la escasez de estudios sobre segregación residencial y nivel de ingresos o formas de organización administrativa,

sin embargo recogen evidencias sobre la relación entre desigualdades de renta, segregación racial y mortalidad en población afroamericana (Cooper et al., 2001, en Acevedo-García et al., 2003). Mientras, según Hart et al. las áreas organizadas bajo una forma de administración metropolitana presentan menor tasa de mortalidad entre la población afroamericana que aquellas áreas caracterizadas por una mayor fragmentación municipal (citado en Acevedo-García et al., 2003).

No se han localizado estudios específicos sobre los efectos de la segregación residencial y la salud mental de la población. De forma tangencial, el tema es abordado por algunos trabajos generales sobre características del barrio de residencia y salud psicológica. Para Paczkowski y Galea (2010) la evidencia disponible no permite establecer conclusiones claras. Mientras Kim (2008), en su revisión desde 1956 a 2008 sobre características del barrio y depresión, encontró asociaciones significativas entre el nivel socioeconómico del vecindario y depresión en 11 de 22 estudios. Según este trabajo, la evidencia sobre el efecto de la disponibilidad de servicios se muestra poco consistente, aunque ello podría deberse al escaso número de estudios en esa línea (Kim, 2008). Otra revisión (Mair et al., 2008) de estudios observacionales sobre la relación entre barrio de residencia y depresión, encontró 45 estudios en lengua inglesa en los que se medía al menos una variable a nivel del vecindario. De éstos, 37 encontraron asociación entre síntomas depresivos y las características del barrio, mientras 7 de 10 reportaron asociación entre alguna característica del entorno de residencia y episodios depresivos. La composición socioeconómica de los barrios fue la característica más estudiada y nuevamente los autores de esta revisión muestran que los síntomas depresivos suelen asociarse más a procesos sociales (violencia, interacción social) que a características estructurales (entre éstas la composición étnica y socioeconómica del barrio). Como sugieren Mair et al. (2008) la complejidad de los procesos y la gran variabilidad en los estudios, en las definiciones y medidas de las características de las zonas, las variables de ajuste y las poblaciones de estudio hacen que sea difícil sacar conclusiones generales.

El impacto social de la segregación puede verse mitigado o potenciado por varias características estructurales como la política de vivienda y otros instrumentos de planifi-

## Urbanismo, medio ambiente y salud

cación urbana. Como señala Leal (2002), «la importancia del mercado de vivienda en relación con la segregación residencial se debe a su carácter, a la vez descriptivo de las diferencias económicas y sociales, mensurable en términos de valor económico de la vivienda y capaz de explicar el proceso de segregación por su función de seleccionador de los diferentes grupos económicos». Por tanto, «el cambio en el precio de la vivienda definido por el mercado es el resultado de un proceso que resume de alguna manera el cambio en el valor social de las zonas que componen la ciudad y significa la desigualdad existente en la distribución de los hogares en términos sociales y económicos».

De esta forma, la acción de las administraciones públicas puede mitigar los efectos del mercado privado tratando de garantizar el acceso de la población a la vivienda o mejorar el estado de las viviendas existentes. En este ámbito, existen pocos estudios que hayan evaluado los efectos sobre la salud de las intervenciones de mejora general de la vivienda. Sin embargo, la evidencia disponible sugiere que las mejoras en el estado de las viviendas parece tener impactos positivos para mejorar el estado salud, especialmente la salud mental. Las mejoras en las condiciones de la vivienda pueden contribuir a la mejora de la salud física mediante la eliminación de fuentes de enfermedad como humedades, contaminación o mejorando la aclimatación, garantizando el suministro de calor e introduciendo otras mejoras de eficiencia energética con impacto sobre los niveles de salud general y la salud respiratoria en niños y niñas asmáticos, personas mayores y jóvenes (Thomson, 2005).

Algunas iniciativas de rehabilitación urbana pueden ocasionar un cambio profundo en la estructura económica y social del área con impactos indirectos en la salud de la población. En ocasiones, la mejora física de los centros urbanos hace de éstos, antes considerados marginales o degradados, espacios atractivos para personas de clase media y elevados ingresos, que desplazan a los anteriores pobladores (con menores ingresos) lo que se conoce como proceso de gentrificación (Sampson, 1999; Chapple, 2009; Bathia et al. 2004; CDC, 2010).

Existen pocos estudios sobre el impacto de la gentrificación, y menos aún sobre su impacto en la salud. Sin embargo, una revisión sistemática de los riesgos y bene-

ficios asociados a estos procesos reportó que, si bien pueden comportar una serie de efectos positivos como el aumento de la inversión, el incremento del valor de las propiedades, la reducción de la suburbanización y urbanismo difuso, así como del abandono y declive de los centros urbanos, implica también efectos negativos como exclusión residencial y segregación espacial, cambios en el tejido productivo y comercial de la zona, pérdida de servicios diversidad social y, sobre todo, desplazamiento de la población original paulatinamente reemplazada por clases medias (Atkinson, 2000; Thomson et al. 2005; Atkinson 2000b).

La llegada de estos nuevos pobladores, junto al proceso de reinversión que suponen las iniciativas de regeneración, contribuye a que se produzca un aumento de los valores de la propiedad y los terrenos en la zona que fuerza a los habitantes originales a abandonar el barrio. En otros casos, el incremento de precios puede aumentar las desigualdades al disminuir los niveles de renta disponibles para otros gastos familiares y/o dificultar que personas con menor poder adquisitivo puedan acceder a una vivienda en la zona.

Por otra parte, el proceso de gentrificación puede alterar el carácter del barrio, cambiando el tejido social y modificando las redes sociales y de apoyo de la población original. De esta forma, la desaparición de instituciones, servicios e incluso redes de amistad pueden influir en la decisión de emigrar de los habitantes originales (Atkinson, 2000). Como ya se ha señalado anteriormente, las redes de relaciones se asocian con mejores valores de salud percibida, cardiopatías, salud mental e incluso menor riesgo de mortalidad (PHAC, 2008; Lorenc et al., 2008; Duncan et al., 2005).

Junto a la actuación sobre el parque de viviendas los poderes públicos pueden impulsar otras medidas, otras intervenciones para garantizar el acceso a la vivienda para las personas y familias desfavorecidas mediante programas de vivienda social o alquileres. Algunas experiencias muestran que programas de alquiler asequibles mejoran la seguridad, medida por una menor exposición a los delitos contra la persona y los bienes y la disminución de la incidencia de disturbios en el barrio (Anderson et al., 2003).

### 5.3.2. Impactos sociales y psicológicos del transporte

La posibilidad de desplazarse a lo largo del área urbana, como vemos, implica la posibilidad de disfrutar de todas las oportunidades y recursos que ésta brinda. Así, el transporte constituye un factor determinante de la salud, facilitando el acceso a los principales determinantes socioeconómicos de la salud (Douglas, 2007). El acceso a medios de transporte permite mitigar los efectos del aislamiento y la segregación espacial mediante el disfrute de oportunidades de desarrollo personal y profesional, aumenta las opciones para el ocio y las vacaciones, favorece el intercambio de bienes y servicios, y permite mayores posibilidades de contacto y relación entre personas (Kavanagh, 2005). En este sentido, el transporte puede constituir un mecanismo de inclusión social. Una investigación realizada en el Reino Unido mostró que en torno a un 40% de las personas en busca de empleo referían la falta de acceso al transporte o la precariedad de las opciones disponibles para su movilidad como un barrera a la hora de conseguir un puesto de trabajo (Social Exclusion Unit, 2003, citado en Geurs, et al., 2009).

Como hemos visto anteriormente, la presencia de medios e infraestructuras determinadas de transporte tiene importantes efectos sobre la salud física y el entorno, produciendo fuentes de contaminación atmosférica y acústica. Estos efectos tienen diferentes consecuencias a nivel social e individual ya que inciden en el cambio, por ejemplo, de los hábitos de viaje o los medios de transporte empleados. De esta forma, se han establecido relaciones entre las actitudes y comportamientos en materia de movilidad (entendida como la tendencia al empleo de formas de transporte activo) y varios aspectos subjetivos del entorno, es decir ligados a la percepción de éste como seguro, atractivo (Panter, Jones, 2010).

El uso de formas de transporte activas como caminar o trasladarse en bicicleta se ha relacionado con mayor nivel de actividad física, pero también como un elemento que aporta beneficios a nivel social facilitando encuentros sociales e interacciones (Lavin et al., 2006).

Por otra parte, el tiempo empleado en desplazarse, aparte de sus consecuencias a nivel psicológico aumentando los niveles de estrés o agresividad vial, tiene impor-

tantes impactos sobre la vida social de las personas. La necesidad de recorrer largas distancias para desplazarse entre el lugar de residencia y el trabajo puede afectar la cantidad y calidad de encuentro e interacciones con las redes sociales próximas. Como señala Frumkin (2002), varios autores vinculan la suburbanización y el aumento en los tiempos de desplazamiento que conlleva con una caída en los niveles de capital social, la participación cívica y las relaciones sociales.

Por otro lado, los sistemas de transporte urbano se sostienen sobre una amplia red de infraestructuras que pueden acarrear varios impactos sobre la calidad del entorno y sobre la vida social y el bienestar psicológico de la población. Así la construcción de carreteras se ha relacionado con un aumento en los niveles de molestias derivadas de la contaminación acústica, humos, gases e incluso la calidad estética del entorno (Bunn et al., 2003; Egan et al., 2003). Muchos de los impactos en la salud de la exposición al ruido como interrupción del sueño, discapacidad auditiva, tinnitus, migrañas, también pueden producir trastornos del sueño y deterioro cognitivo, con claras repercusiones en la salud mental. Además, el exceso de ruido interfiere con las actividades cotidianas de las personas, tanto en la escuela, como en el trabajo, en casa y en el tiempo libre. Dicha disrupción en el desarrollo de las actividades de la vida diaria, junto con el malestar y la interrupción del sueño pueden afectar al rendimiento y producir alteraciones a nivel conductual, como cansancio e irritabilidad (Stansfeld et al., 2003). Además, las infraestructuras de transporte, como carreteras o ferrocarriles, pueden tener impactos sociales perjudiciales sobre la vida comunitaria: algunos estudios han sugerido que las infraestructuras viarias y el volumen de tráfico pueden afectar la vida de la comunidad al dividirla, ya que constituyen una barrera para la interacción social con los vecinos (Kavanagh, 2005; Egan et al., 2003).

Un alto volumen de tráfico puede afectar también negativamente al nivel de actividad física, salidas y relaciones sociales de las personas mayores. Los peligros percibidos y las amenazas del tráfico pueden conducir a la inseguridad, la ansiedad y el estrés, y por lo tanto al aislamiento social, así como la pérdida de importantes oportunidades para la actividad física regular (Dora et al., 2000).

La alta densidad de tráfico afecta de forma especialmente negativa al desarrollo de los niños y niñas ya que puede restringir sus posibilidades de actividad y las salidas a la calle. Así, el temor de los padres ante la posibilidad de sufrir un accidente es la razón principal de muchos padres y madres para limitar las salidas de sus hijos-as. Varios estudios señalan que el espacio dentro del cual los niños y niñas pueden moverse libremente se ve reducido de forma significativa a medida que aumenta el tráfico en el entorno inmediato. Esto puede hacer que los niños y niñas realicen menos actividad física. Esta reducción en los niveles de actividad física no sólo tiene efectos a largo plazo sobre el bienestar físico, también puede afectar la vitalidad de los niños y niñas, el nivel de atención en la escuela y el rendimiento académico (Gilles-Corti et al., 2009; Lorenc, 2008).

### 5.3.3. Espacio público y salud psicosocial

Un gran número de fuentes científicas coinciden en señalar que la disponibilidad de espacios verdes, zonas peatonales y plazas en entornos residenciales influye en la salud física, mental y en el bienestar social de sus habitantes.

Los parques y plazas alientan y promueven la actividad física. Está ampliamente probado y aceptado que la realización de actividad física es beneficiosa para la salud de las personas. Se relaciona con la prevención de diversas enfermedades, como cardiopatías, hipertensión arterial, diabetes mellitus, osteoporosis y sobrepeso (Jeon et al., 2007; Rubio et al., 2009; PHAC, 2008). También se han reportado impactos positivos de la práctica de actividad física sobre la salud mental (Ströhle, 2009; Teychennea et al., 2008) y la calidad de vida (Bize et al., 2007).

A través de la realización de actividad física se ha relacionado también la disponibilidad de zonas verdes con una reducción de la mortalidad, mejora de la calidad de vida y la longevidad. Un estudio de cohorte con 3.144 personas nacidas entre 1903-1918 en Tokio mostró que del total de participantes 2.211 seguían con vida en 1992. Este estudio mostró que el aumento en 5 años del tiempo de vida estaba



relacionado con la disponibilidad de espacios verdes, parques y calles con árboles para pasear cerca de su residencia y el deseo de seguir viviendo en el entorno actual de residencial (Takano et al., 2002).

También se han evidenciado los beneficios de las zonas verdes y el espacio público en la salud mental de la población. El acceso a espacios verdes y entornos naturales urbanos ha demostrado influir positivamente en la salud mental, a través de la reducción del estrés y la prestación de áreas para la recreación y el esparcimiento (Lavín et al., 2006). La cantidad de espacio verde disponible se relaciona con un mejor estado de salud percibido (Maas et al., 2006). La menor disponibilidad de espacio verde en el entorno próximo se ha relacionado también con sentimientos de soledad y con percepción de ausencia de apoyo social (Maas et al., 2009).

Las personas mayores se benefician en particular de la disponibilidad de estos espacios (Takano et al., 2002), pero también se han demostrado la existencia de efectos positivos en el desarrollo de los niños y niñas (CABE, 2004).

Sin embargo, mientras la mayor parte de los estudios sobre salud y áreas verdes se centra en su efecto beneficioso como marco precursor de la actividad física, varios estudios sobre el uso del espacio público indican que, en mayor medida la finalidad principal que se le suele dar a los parques es servir como zona de encuentro (Thomson et al., 2003; Maas et al., 2009) antes incluso que como espacio deportivo (Mass et al., 2008). El espacio público, las zonas peatonales y las áreas verdes urbanas constituyen el lugar de sociabilidad y encuentro por excelencia.

El acceso a parques y espacios públicos abiertos se relaciona de forma significativa con la salud percibida en general. Tiene un impacto sobre el estrés, la depresión y el bienestar psicológico. Los parques contribuyen a la cohesión social y el establecimiento de redes de apoyo en los barrios (Lavin et al., 2006; Guite et al., 2006; Abraham et al., 2010; McCormack et al., 2004). Las áreas públicas aportan un espacio para el encuentro y las pequeñas interacciones sociales cotidianas. Además los parques y plazas constituyen un espacio de convivencia entre grupos sociales

de diferentes edades y culturas. En este sentido los parques contribuyen a crear un sentido de comunidad y pertenencia, asociado al hecho de compartir tiempo con otras personas, encontrarse o celebrar eventos colectivos. Un estudio realizado en Chicago personas encontró que las personas que viven en apartamentos tendían a usar más los espacios públicos de sus inmediaciones si éstos eran «naturales» en lugar de entornos construidos (citado en CABE, 2004).

Por último, la percepción y valoración del entorno (seguridad, medios, atractivo...) puede disminuir la potencialidad de las áreas verdes y el espacio público para la mejora de la salud y la vida comunitaria. La seguridad percibida, es decir, el temor a la delincuencia, puede tener un efecto perjudicial sobre los niveles de actividad física, siendo un factor que inhibe la práctica de ejercicio. Especialmente en el caso de los niños y personas mayores (Duncan et al., 2005; Lavin et al., 2006; Lorenc et al., 2008; Schweitzer et al., 1999). Aspectos como la cercanía y accesibilidad o el mantenimiento del espacio verde son características importantes para conseguir la materialización de los impactos en salud de dichos espacios. Un estudio realizado en el Reino Unido muestra la existencia de desigualdades en función de la renta y la etnia en la distribución y la calidad de los espacios verdes dentro del área de la misma ciudad (CABE, 2010).

### 5.3.4. Impactos psicosociales del diseño urbano

A través del diseño urbano también se puede influir en la salud social y psicológica, ayudando a mitigar efectos dañinos del entorno (condiciones climáticas, contaminación) pero también facilitando el acceso y uso activo del espacio, la comunicación y las relaciones sociales o creando espacios seguros y atractivos.

El diseño del entorno inmediato puede influir en la salud. Por ejemplo, las vistas desde la ventana de un hospital, escuela o casa se han relacionado con resultados en salud. Varios estudios han demostrado que aquellos pacientes cuyas habitaciones tienen vistas a paisajes naturales experimentan una recuperación más rápida. Las vistas a la naturaleza se han asociado también con una disminución de la mortali-

dad entre personas mayores, una menor frecuentación de consultas médicas entre internos en prisión, así como menor presión sanguínea entre pacientes dentales (Lavin et al., 2006; Abraham et al., 2010; Guite, 2006).

La percepción del entorno y paisaje urbano como atractivo se relaciona con mayores niveles de bienestar mental (a través de la restauración de atención, reducción del estrés y la evocación de emociones positivas), bienestar físico (promoción de la actividad física) y bienestar social (integración social, el compromiso social y participación, apoyo y seguridad) (Sugiyama et al., 2008; Frumkin, 2003; CABE, 2003). También se ha mostrado como un elemento predictor de la práctica de actividad física. De esta forma, una buena calidad percibida de instalaciones disponibles para la práctica deportiva, aceras, tiendas y servicios y la percepción del tráfico como un aspecto no-problemático se asocian de forma positiva con la actividad física. Especialmente en el caso de los niños, niñas y personas mayores (Duncan et al., 2005; Lavin et al., 2006; Lorenc et al., 2008; Schweitzer et al., 1999).

Por el contrario, el deterioro del equipamiento y el entorno urbano puede tener correlatos en la salud de la población a través de la reducción de la actividad física la sociabilidad y la salud mental, aumentando los niveles de ansiedad, aislamiento social, los sentimientos de soledad y aislamiento (sobre todo en mayores) y otros estados de ánimo tendentes a la depresión (Lavin et al., 2006). La gente es más propensa a realizar ejercicio si las aceras y vías peatonales están en buen estado y presentan un aspecto atractivo y sin obstáculos (Lavin et al., 2006; Leyden, 2003).

La disposición de puntos y espacios de interés al alcance de todos y todas puede reportar múltiples beneficios para la salud. La existencia y la accesibilidad espacial a centros y espacios recreativos, espacios públicos abiertos, parques, la propia configuración de los edificios y sus usos, así como aspectos relativos al tráfico, la seguridad y el atractivo de los barrios o zonas se relacionan con la práctica de actividad física (Saelens et al., 2008; Duncan et al., 2005). Provee de espacios para la sociabilidad, el encuentro y destinos atractivos que fomentan los desplazamientos, también puede contribuir a fortalecer las redes sociales y apoyo social de la población. Las redes de relaciones se

## Urbanismo, medio ambiente y salud

asocian con mejores valores de salud percibida, cardiopatías, salud mental e incluso riesgo de mortalidad (Duncan et al., 2005; Lavin et al., 2006; Lorenc et al., 2008).

La accesibilidad de los espacios condiciona la posibilidad de uso de los mismos, en especial para algunos grupos sociales. Las personas mayores y las personas con problemas de movilidad –temporales o permanentes– experimentan mayores problemas de accesibilidad. Los problemas de accesibilidad a la vivienda y su entorno inmediato están relacionados con una peor opinión sobre el estado de salud y bienestar percibidos y un menor bienestar psicológico (Lavin et al., 2006; Frumkin, 2003). El diseño de elementos como el acerado puede favorecer las salidas de casa, las oportunidades de interactuar con otras personas y de realización de actividad física, aspectos que se relacionan con una mejor autopercepción del estado de salud y un mayor bienestar mental (Bauman et al., 2007; CABE, 2003).

Las actuaciones para la mejora de la seguridad del entorno contribuyen a fomentar las salidas de casa, el contacto social y los juegos en la calle. En este ámbito las medidas a escala local como una adecuada iluminación contribuye para reducir los accidentes de tráfico y la seguridad (Morrison et al., 2003; Beyer, Ker, 2009; Welsh, Farrington, 2008).

También las actuaciones dirigidas a reducir o calmar el volumen del tráfico y limitar la velocidad en la vía, como medianas, guardarraíles, señalización etc., se han mostrado efectivas en la reducción de las colisiones y su gravedad (suponiendo un descenso en la mortalidad por percance de entre 15 y el 20%) (Elvik, 2001; Bunn et al., 2003; Novoa et al., 2009). Los peligros percibidos y las amenazas del tráfico pueden aumentar el aislamiento de las personas mayores y limitar las salidas de niños y niñas (Giles-Corti et al., 2009; Lorenc et al., 2008; Dora, Phillips, 2000).

Por último, aspectos como la localización de la puerta de entrada de las viviendas influyen en el desarrollo y mantenimiento de las redes sociales. La probabilidad de establecer interacciones sociales es mayor cuando las entradas de las unidades residenciales son adyacentes unas a otras o cuando están directamente conectadas a vías

peatonales principales o áreas de encuentro (Lavin et al., 2006). Por su parte, la disposición de puertas y ventanas de cara a la calle permite tener una vista panorámica que proporcionan una mayor visibilidad, un aspecto que suele señalarse como medida preventiva de la criminalidad (CABE, 2003; Singapore Crime Prevention Council, 2003).

## 5.4. Bibliografía

- Acevedo-García D, Lochner K A, Osypuk T L, Subramanian SV. Future Directions in Residential Segregation and Health Research: A Multilevel Approach. *Am J Public Health*. 2003; 93:215–221.
- Allender S, Hutchinson L, Foster C. Life-change events and participation in physical activity: a systematic review. *Health Promotion International*, 2008; 23(2).
- Anderson LM, Charles JS, Fullilove MT, Scrimshaw SC, Fielding JE, Normand J. Task Force on Community Preventive Services Providing affordable family housing and reducing residential segregation by income. A systematic review. *Am J Prev Med*. 2003 Apr; 24(3 Suppl):47-67.
- Atkinson R. Does gentrification help or harm urban neighbourhoods? An assessment of the evidence-base in the context of the new urban agenda. (CNR Paper 5). Glasgow: University of Glasgow Department of Urban Studies, Centre for Neighbourhood Research, 2002.
- Atkinson R. The hidden costs of gentrification: Displacement in Central London. *Journal of Housing and the Built Environment*. 2000b; 15(4):307-326.
- Ball K, Verity C, Timperio A, Salmon J, Giles-Corti B and Crawford D. Love thy neighbour? Associations of social capital and crime with physical activity amongst women. *Soc Sci Med*. 2010; 71(4):807-814.
- Bauman A, Bull F. Environmental Correlates of Physical Activity and Walking in Adults and Children: A Review of Reviews. Londres: NICE; 2007. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/nice-media/pdf/word/environmental%20correlates%20of%20physical%20activity%20review.pdf>
- Beyer FR, Ker K. Street lighting for preventing road traffic injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1. Art. No.: CD004728. DOI: 10.1002/14651858.CD004728.pub2
- Bhatia R, Guzman C. The case for housing impacts assessment: the human health of inadequate housing and their consideration in CEQA policy and practice. San Francisco: Department of Public Health; 2004.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine*. 2007 Dec; 45(6):401-415.
- Bunn F, Collier T, Frost C, et al. Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Inj Prev*. 2003; 9: 200-204.
- CABE. The value of good design: How buildings and spaces create economic and social value. Londres: CABE; 2003. Disponible en: <http://www.cabe.org.uk/files/the-value-of-good-design.pdf>
- CABE. The Value of Public Space. How high quality parks and public spaces create economic, social and environmental value. Londres: CABE; 2004. Disponible en: [www.cabe.org.uk/publications/the-value-of-public-space](http://www.cabe.org.uk/publications/the-value-of-public-space)
- CABE. Urban green nation: Building the evidence base. Londres: CABE; 2010. Disponible en: [www.cabe.org.uk/publications/urban-green-nation](http://www.cabe.org.uk/publications/urban-green-nation)
- Cantwell M, Caulfield B, O'Mahony M. Examining the Factors that Impact Public Transport Commuting Satisfaction. *Mairead Journal of Public Transportation*. 2009; 12(2).
- Capel H. La definición de lo urbano. (Número especial de "Homenaje al Profesor Manuel de Terán"). *Estudios Geográficos*. 1975; 138-139; 265-301.
- Center for Disease Control and Prevention. Health effects of gentrification. Atlanta (GA): Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention. Disponible en: <http://www.cdc.gov/healthylifestyles/healthtopics/gentrification.htm>
- Chapple, Karen. Mapping Susceptibility to Gentrification: The Early Warning Toolkit. Berkeley: IURD, 2009. Disponible en <http://www.communityinnovation.berkeley.edu/reports/Gentrification-Report.pdf>
- Clark C, Myron R, Stansfeld S, Friedli L, Candy B. A systematic review of the evidence on the effect of the built and physical environment on mental health. *Journal of Public Mental Health*. 2007; 6(2):14-27.
- Dalgard OS, Lund Håheim L. Psychosocial risk factors and mortality: a prospective study with special focus on social support, social participation, and locus of control in Norway. *J Epidemiol Community Health*. 1998; 52: 476-481.
- DeSalvo KB, Bloser N, Reynolds K, He J, Muntner P. Mortality prediction with a single general self-rated health question. A meta-analysis. *J Gen Intern Med*. 2006; 21(3):267-75.
- Diez-Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci*. 2010, 1186: 125-145.

- Dora C, Phillips M. Transport, environment and health. WHO regional publications, European series; No. 89. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2000.
- Douglas M. Health Impact Assessment of Transport Initiatives: A guide. Edimburgo: Health Scotland; 2007.
- Duncan MJ, Spence JC, Mummery WK. Perceived Environment And Physical Activity: A Meta-Analysis of Selected Environmental Characteristics. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2005; 2:11.
- Egan M, Petticrew M, Ogilvie D, Hamilton V. New Roads and Human Health: A Systematic Review. *Am J Public Health.* 2003; 93:1463-1471.
- Egan M, Tannahill C, Petticrew M, Thomas S. Psychosocial risk factors in home and community settings and their associations with population health and health inequalities: A systematic meta-review. *BMC Public Health.* 2008; 8:239.
- Elvik R. Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accid Anal Prev.* 2001 May; 33(3):327-36.
- MOVILIA. Encuesta de movilidad de las personas residentes en España 2006/2007. Disponible en: [http://www.fomento.es/mfom/lang\\_castellano/estadisticas\\_y\\_publicaciones/informacion\\_estadistica/movilidad/movilia2006\\_2007/default.htm](http://www.fomento.es/mfom/lang_castellano/estadisticas_y_publicaciones/informacion_estadistica/movilidad/movilia2006_2007/default.htm)
- Fierro I, Gómez-Talegón T, Álvarez F. Agresividad vial en la población general. *Gaceta Sanitaria.* 2010; 24(05).
- Frumkin H, Healthy Places: Exploring the Evidence. *American Journal of Public Health.* 2003 September; 93(9).
- Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public Health Rep.* 2002; 117: 201-217.
- Geurs KT, Boon W, Van Wee B. Social Impacts of Transport: Literature. Review and the State of the Practice of Transport Appraisal in the Netherlands and the United Kingdom. *Transport Reviews.* 2009; 29(1):69-90.
- Giles-Corti Billie, Kelty Sally, Zubrick Stephen, Villanueva Karen. Encouraging Walking for Transport and Physical Activity in Children and Adolescents: How Important is the Built Environment? *Sports Medicine.* 2009; 39(12):995-1009.
- Giordano G, Lindstrom M. The impacts of changes in different aspects of social capital and material conditions on self-rated health over time: a longitudinal cohort study. *Social Science & Medicine.* 2010; 70(5):700-710.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Hennessy D. The Impact of Commuter Stress on Workplace Aggression. *J Appl Soc Psychol.* 2008; 38(9):2315–2335.
- Jeon C, Lokken R, Hu F, Van Dam R. Physical Activity of Moderate Intensity and Risk Of Type 2 Diabetes: A systematic review. *Diabetes Care.* 2007 March; 30(3).
- Kavanagh P, Doyle C and Metcalfe O. Health Impacts of Transport: A Review. Dublin: The Institute of Public Health in Ireland. Disponible en: [http://www.publichealth.ie/files/file/IPH\\_Transport\\_text\\_44pp.pdf](http://www.publichealth.ie/files/file/IPH_Transport_text_44pp.pdf)
- Kelaher M, Warr DJ, Feldman P, Tacticos T. Living in 'Birdsville': exploring the impact of neighbourhood stigma on health. *Health Place.* 2010; 16(2):381-8.
- Kim D. Blues from the neighborhood? Neighborhood characteristics and depression. *Epidemiol Rev.* 2008; 30:101-17.
- Lavin T, Higgins C, Metcalfe O, Jordan A. Health effects of the Built Environment: A Review. Dublin: The Institute of Public Health in Ireland; 2006.
- Leal J. Segregación social y mercados de vivienda en las grandes ciudades. *Revista Española de Sociología.* 2002; 2:59-75.
- Leyden KM. Social capital and the built environment: the importance of walkable neighbourhoods. *Am J Public Health.* 2003; 93(9):1546-51.
- Lorenc T, Brunton G, Oliver S, Oliver K, Oakley A. Attitudes to walking and cycling among children, young people and parents: a systematic review. *J Epidemiol Community Health.* 2008 Oct; 62(10):852-7.
- Maas J, van Dillen SM, Verheij RA, Groenewegen PP. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health Place.* 2009 Jun; 15(2):586-95.
- Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health.* 2006; 60: 587–592
- Maas J, Verheij RA, Spreeuwenberg P, Groenewegen PP. Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC Public Health.* 2008 Jun; 10(8):206.
- Mair C, Díez Roux AV, Galea S. Are neighbourhood characteristics associated with depressive symptoms? A review of evidence. *J Epidemiol Community Health.* Nov 2008; 62(11):940-6.



- Lindström Martin, Hanson Bertil BS, Östergren Per-Olof. Socioeconomic differences in leisure-time physical activity: the role of social participation and social capital in shaping health related behaviour. *Social Science & Medicine*. 2001 Feb; 52(3):441-451.
- Morrison DS, Petticrew M, Thomson H. What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57:327-33.
- Muntaner C. Social capital, social class, and the slow progress of psychosocial epidemiology. *International Journal of Epidemiology* 2004; 33:674–680.
- Novoa AM, Pérez C y Borrell C. Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura. *Gac Sanit*. 2009; 23(6):553.e1–553.e14.
- Paczkowski MM, Galea S. Sociodemographic characteristics of the neighborhood and depressive symptoms. *Curr Opin Psychiatry*. 2010 Jul; 23(4):337-41.
- Panter J, Jones A. Attitudes and the Environment as Determinants of Active Travel in Adults: What Do and Don't We Know? *J Phys Act Health*, 2010; 7:551-561.
- Pascoe EA, Smart Richman L. Perceived discrimination and health: a meta-analytic review. *Psychol Bull*. 2009 Jul; 135(4):531-54.
- PHAC. Review on International Evidence Linking Health and the Urban Built Environment. Wellington: Public Health Advisory Committee; 2008. Disponible en: <http://www.heha.org.nz/content/4738/review-on-international-evidence-linking/?section=21> [consultado el 31 de junio de 2010].
- Poortinga W, Dunstan FD, Fone DL. Perceptions of the neighbourhood environment and self rated health: a multilevel analysis of the Caerphilly Health and Social Needs Study. *BMC Public Health*. 2007 Oct; 9(7):285.
- Rubio E, Lázaro A, Sánchez-Sánchez A. Social participation and independence in activities of daily living: a cross sectional study. *BMC Geriatrics*. 2009; 9:26.
- Saelens B, Handy S. Built environment correlatos of walking: a review. *Medicine & science in Sport & Exercise*. 2008; 40(7):50-566.
- Sampson RJ. What Community Supplies. Chapter 6. En: *Urban Problems and Community Development*. Eds. Ronald F Ferguson, William T Dickley. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1999.
- Sansone R, Sansone L. Road Rage What's Driving It? *Psychiatry (Edgmont)*. 2010 Jul; 7(7):14-8.
- Schweitzer JH, Kim JW, Mackin JR. 1999. The impact of the built environment on crime and fear of crime in urban neighbourhoods. *Journal of Urban Technology* 6(3):59-73.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Seeman TE. Social ties and health: the benefits of social integration. *Ann Epidemiol* 1996; 6(5):442-451.
- Singapore Crime Prevention Council. *Crime Prevention Through Environmental Design Guidebook*. Singapore: NCPC; 2003. Disponible en: <http://www.ncpc.gov.sg/pdf/CPTED%20Guidebook.pdf>
- Stansfeld Stephen, Matheson Mark. Noise pollution: non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin*. 2003; 68: 243–257.
- Ströhle A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorder. *J Neural Transm* 2009. 116:777-784.
- Sugiyama T, Leslie E, Giles-Corti B, Owen N. Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *J Epidemiol Community Health* 2008; 62:9.
- Sundquist J, Johansson SE, Yang M, Sundquist K. Low linking social capital as a predictor of coronary heart disease in Sweden: A cohort study of 2.8 million people. *Social Science & Medicine*. 2006; 62(4):954-963.
- Sundquist K, Lindström M, Malmström M, Johansson SE, Sundquist J. Social participation and coronary heart disease: a follow-up study of 6900 women and men in Sweden. *Social Science & Medicine*. 2004 Feb; 38(3):615-22.
- Takano T, Nakamura K, Watanabe M. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces *J Epidemiol Community Health*. 2002; 56:913-918.
- Teychennea M, Balla K and Salmon J, Physical activity and likelihood of depression in adults: A review. *Prev Med*. 2008 May; 46(5):397-411.
- Thomson H, de Kearns A, Petticrew M. Assessing the health impact of local amenities: a qualitative study of contrasting experiences of local swimming pool and leisure provision in two areas of Glasgow. *J Epidemiol Community Health*. 2003; 57(9): 663-667.
- Thomson H., Petticrew M. *Is housing improvement a potential health improvement strategy?* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2005. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/74680/E85725.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/74680/E85725.pdf)
- Welsh BP, Farrington DC. Effect of Improved Street Lighting on Crime. *Campbell Systematic Reviews*, 2008: 13.





# La vivienda, el entorno inmediato y la salud

Virginia Ballesteros Arjona  
Antonio Daponte Codina

## 6.1. Introducción

*The connection between health and the dwelling of the population is one of the most important that exists.*

**Florence Nightingale, 1861**

La relación entre la vivienda y la salud de sus ocupantes es bien conocida desde antiguo, como refleja la cita de F. Nightingale: «La conexión entre la salud y la vivienda de la población es una de las más importantes que existen».

En este capítulo la escala de observación se incrementa y pasamos de observar la ciudad en su conjunto, el entorno urbano en su sentido más amplio, a centrarnos en la vivienda y su entorno inmediato y sus efectos sobre la salud. Dentro de una

ciudad hay grandes diferencias en el estado de salud de los habitantes de diferentes barrios e incluso en éstos, lo que puede estar influenciado por las condiciones de la vivienda (Braubach, 2009; Mackenbach, 2002; Chandola, 2002).

Hay múltiples factores de la vivienda que influyen en la salud de sus ocupantes: los relacionados con la estructura física, como la presencia de contaminantes (radón o asbestos), la climatización, el aislamiento térmico y sonoro, la disponibilidad de espacio individual y luz natural, etc.; los relacionados con el ambiente interior (la calidad del aire interior, humedad y presencia de hongos y mohos) y los relacionados con los hábitos de los ocupantes (uso de productos químicos, humo de tabaco, etc.).

En cuanto al entorno inmediato, la Organización Mundial de la Salud lo define como el conjunto de espacios comunes de un edificio residencial y de espacios exteriores como jardines y galerías (WHO, 2002). La importancia de estos espacios es que constituyen el tránsito entre el ámbito privado y el ámbito comunitario, y en general reflejan el estado de conservación y el estatus socioeconómico del barrio. Hay pocos estudios centrados en establecer qué influencia pueden tener sobre la salud.

Diversos estudios sobre la exposición a contaminación en el hogar han estimado que se pasa un 65% del tiempo diario en el hogar o en sus cercanías (Briggs 2003). Es por ello que la vivienda constituye entre otras cosas, un determinante a tener en cuenta al evaluar la salud de la población. De los estudios que se realizan para conocer cómo el lugar en el que se realiza la vida diaria influye en la salud, la mayoría se centran en la exposición a un contaminante en el interior y sus efectos sobre la salud, en gran parte realizados en ambientes laborales pero hay pocos que estudien la vivienda como un conjunto de factores que determinan la salud de sus ocupantes.

El más importante tanto por su magnitud como por la metodología usada y su carácter multidisciplinar e integrador, es el estudio LARES (Large Analysis and Review of European housing and health Status). Este estudio, llevado a cabo por la Organización Mundial de la Salud en ciudades de 8 países europeos evaluó mediante encuestas la relación entre la vivienda y el estado de salud de sus ocupantes, ana-

lizando la calidad del aire interior, la presencia de humedades y el confort térmico, la salud mental, la calidad de vida, el ruido y morbilidad asociada y los accidentes domésticos (WHO, 2007a).

## 6.2. Vivienda adecuada

*El objetivo básico de la política de vivienda es conseguir que todos los ciudadanos tengan acceso a una vivienda asequible, adecuada, de calidad y sostenible, en una ciudad habitable que permita el ejercicio de sus derechos cívicos.*

Política de vivienda, Gobierno de España

Según la Organización Mundial de la Salud, la vivienda supone un concepto complejo integrado por cuatro niveles: la estructura física de la vivienda, el significado de hogar (para una familia o cada individuo), la dimensión externa del entorno inmediato de la vivienda y la comunidad con los vecinos. Por tanto la vivienda no es sólo un refugio sino también implica privacidad, espacio personal, accesibilidad, iluminación, confort térmico, infraestructuras básicas sanitarias, etc. (Bonney, 2007; WHO, 2004).

En la 2ª Conferencia Habitat organizada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en Estambul en 1996, se llegó a un acuerdo formal sobre la definición de vivienda adecuada (UN, 1996):

*Vivienda adecuada significa mucho más que un techo sobre la cabeza. También significa privacidad y espacio adecuados, accesibilidad física, seguridad adecuada, incluyendo seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructural, iluminación adecuada, calefacción y ventilación, infraestructura básica adecuada, como suministro de agua, facilidades sanitarias y de gestión de desechos y ubicación adecuada y accesible en relación con el trabajo y con las facilidades básicas; todo lo cual debe ser obtenible a un costo asequible. La adecuación deberá ser determinada conjuntamente con las personas involucradas, teniendo en cuenta*

*la idea de desarrollo gradual. La adecuación a menudo varía de un país a otro, ya que depende de factores culturales, sociales, ambientales y económicos específicos. Los factores de género y edad, tales como la exposición de niños y mujeres a sustancias tóxicas, debería ser considerada en este contexto.*

Ambas definiciones muestran la complejidad de la relación entre vivienda y salud y la multitud de factores interrelacionados que determinan la salud de sus ocupantes.

A excepción del estudio LARES (Large Analysis and Review of European housing and health Status), que analizó en profundidad, con rigor metodológico y de forma integrada la relación entre la vivienda y sus características y la salud de sus ocupantes, no se han llevado a cabo estudios integrados sobre dicha relación en el ámbito europeo, pero sí en las últimas décadas se han empezado a investigar los efectos que los edificios tienen sobre la salud bajo dos epígrafes diferenciados: las «enfermedades relacionadas con edificios» y el «síndrome del edificio enfermo».

- Las **enfermedades relacionadas con edificios** son aquellas en las que su etiología, su origen está en el propio edificio y pueden ser de tipo infeccioso (legionela), irritativo (por dispersión de contaminantes de tipo formaldehído, monóxido de carbono, etc.) (Burge, 2004).
- El término **síndrome del edificio enfermo** (SEE) hace referencia a edificios en los cuales la mayoría de los ocupantes experimentan efectos agudos en la salud y el confort, que parecen estar relacionados con el tiempo que pasan en el edificio pero que no pueden relacionarse con ninguna enfermedad específica ni puede identificarse ninguna causa (Franchi, 2006; Bernstein, 2008). Pueden producirse síntomas y quejas de los ocupantes de una zona particular o de todo el edificio. Las quejas respiratorias, la irritación y la fatiga se asocian con el SEE. Se ha demostrado la relación entre la mala calidad del ambiente interior de un edificio y particularmente la presencia de partículas con la presencia de los síntomas asociados al síndrome del edificio enfermo e igualmente se ha documentado la ausencia del SEE en edificios bien diseñados, ventilados y con un correcto mantenimiento (Burge, 2004; Niven, 2000; Pasagui, 2003).

A falta de más estudios que planteen una metodología similar a la de LARES, que revisó y relacionó diferentes factores de la vivienda con diversos efectos en salud, los estudios sobre las enfermedades relacionadas con edificios y el síndrome del edificio enfermo, pueden aplicarse del ámbito laboral en el que se han llevado a cabo (edificios de oficinas), al ámbito de vivienda particular que nos ocupa. Los factores que se han señalado como posibles responsables del síndrome del edificio enfermo o de enfermedades relacionadas con edificios, son comunes entre los edificios de oficinas y los de viviendas: calidad del aire interior, presencia de contaminantes químicos de uso frecuente o procedentes de elementos estructurales, sistema de acondicionamiento, etc. Es por ello que a falta de más estudios, éstos nos proporcionan evidencia científica de los efectos sobre la salud de determinadas características de la vivienda.

Otra forma de compensar la falta de estudios específicos que aborden de manera integrada la relación entre vivienda y salud y proporcionen evidencia científica, son los estudios llevados a cabo para estudiar los beneficios que sobre la salud implica la renovación y reforma de la vivienda. Varios estudios en los que se observaron diferentes factores tales como asma y otros síntomas respiratorios, exposición a ruido, confort térmico y salud mental obtuvieron como resultado ligeras mejoras en la salud de los ocupantes después de la reforma. Algunos de ellos no obtuvieron una evidencia suficientemente robusta pero en cualquier caso, en ninguno se observó un empeoramiento del estado de salud después de la reforma (Thomson, 2009; Braubach, 2008; Barton, 2007). Los costes sanitarios también reflejan los beneficios que para la salud supone el ocupar una vivienda adecuada, pudiendo reducirse hasta en 7 veces si una vivienda en malas condiciones es completamente rehabilitada (Amborse, 2001).

### 6.3. Características de la vivienda

Existen múltiples evidencias de los efectos que determinadas características de la vivienda tienen sobre la salud, pues como ya se ha argumentado, hay numerosos estudios que se han centrado en el conocimiento de los efectos sobre la salud de



algunos de estos factores de forma independiente (calidad del aire interior, determinados contaminantes en concreto, etc.).

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud, dada la evidencia científica de su relación con la salud considera prioritarias las siguientes áreas: confort térmico, la salud mental en relación a la vivienda, las poblaciones que envejecen, la seguridad en el hogar, la calidad del aire interior, los ambientes residenciales y la actividad física.

La Organización Mundial de la Salud en un encuentro técnico llevado a cabo en el año 2006, presentó la evidencia examinada por múltiples expertos en cada área (WHO, 2007b), existiendo suficiente evidencia como para llevar a cabo una estimación de la carga de enfermedad de los siguientes factores, que se está llevando a cabo en la actualidad.

### **Factores físicos**

- Confort térmico (exceso de frío o calor) relacionado con exceso de mortalidad en invierno y verano
- Exposición a radón y cáncer
- Exposición a ruido y efectos relacionados (alteraciones del sueño y sus consecuencias, efectos cardiovasculares, de rendimiento, etc.)

### **Factores químicos**

- Exposición a humo de tabaco y efectos respiratorios y alérgicos
- Plomo

### **Factores biológicos**

- Humedad y mohos y efectos relacionados
- Ácaros del polvo

### **Relacionados con el edificio**

- Accidentes

### Factores sociales

- Vida en soledad, establecimiento de redes sociales, etc. y salud mental

Tanto el ruido como la contaminación química del aire son dos factores de riesgo extraordinariamente relevantes en salud pública, al afectar a millones de personas. Para Europa, se estima que unas 370.000 personas fallecen prematuramente cada año por causas asociadas a la contaminación atmosférica, una cifra muy superior a la de otros riesgos para la salud. Además, también se reduce la esperanza de vida en una media de algo más de 9 meses de promedio. Unido a esto está el hecho de que las personas difícilmente pueden adoptar medidas individuales de protección. Ambos factores, ruido y contaminación química atmosférica están fuertemente determinados por el tráfico, y éste, está muy condicionado por la estructura espacial de las ciudades, los sistemas de transporte, las normas urbanísticas, y la calidad constructiva de las viviendas. Un ejemplo de esto, es un estudio europeo realizado en una treintena de ciudades europeas. En dicho estudio, APHEIS, la ciudad de Sevilla resultó ser una de las ciudades europeas con mayores niveles de partículas (PM10). Un factor fundamental en este resultado fue que todas las ciudades participantes con un tamaño poblacional igual o superior al de Sevilla contaban con sistemas de transporte como el metro, cosa que no ha ocurrido en la ciudad andaluza hasta muy recientemente, lo que implicaba un mayor volumen de tráfico, y por lo tanto de contaminantes (Ballester et al., 2008). En dicho estudio además, se demuestra que para evitar daños a la salud por la contaminación química del aire, sería necesario reducir los niveles de contaminantes (y por lo tanto del tráfico) por debajo de los actuales niveles que imponen las directivas europeas. Dicho estudio, que se replicó en varias ciudades españolas, llegó a las mismas conclusiones con respecto a las ciudades españolas (Alonso et al., 2005).

### 6.3.1. Calidad del aire

Muy tradicional en la salud ambiental es la evidencia científica sobre el impacto de la contaminación química atmosférica en la salud. Aunque la evidencia viene de antiguo, son los estudios de los años 50 y siguientes los que aportan una evidencia

muy robusta acerca del impacto de la contaminación del aire exterior en la salud. Comenzando por los estudios ya históricos que demostraron la asociación entre episodios de alta contaminación (debido a las emisiones de la combustión de los combustibles fósiles en vehículos y calefacciones) (Bell et al., 2001). Pasando por numerosos estudios multicéntricos realizados en distintos países europeos, como el estudio APHEA (*Air Pollution and Health-A European Approach*) (Samoli et al., 2006), o en Estados Unidos, como el estudio NMMAPS (*National Mortality and Morbidity Study on Air Pollution and Health*) (Dominici et al., 2005); o la colaboración entre estudios europeos y norteamericanos, como el estudio APHENA (*Air Pollution and Health: a European and North American approach*). O como los estudios EMECAM (Estudio Multicéntrico Español sobre la Relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad) y EMECAS (*Spanish multicentre study on short-term health effects of air pollution*), únicos de este tipo hechos en España, que se realizó entre los años 1992 y 2000, y que muestran que en los núcleos urbanos españoles, aun por debajo de los límites legales para los contaminantes atmosféricos, se producen efectos importantes en la salud respiratoria y cardiovascular de sus residentes (Ballester et al., 1999, 2003, 2005, 2006; Saez et al., 2002; Ocaña-Riola et al., 1999; Daponte et al., 1999). Hasta los estudios actuales, que centran su interés en poner de manifiesto que los residentes de viviendas que están situadas en calles con alto volumen de tráfico, tienen un riesgo varias veces mayor de desarrollar problemas de salud, comparados con residentes de otras calles de las ciudades con menores niveles de contaminantes atmosféricos. Así, como ejemplo, en las calles con mayores niveles de partículas (PM10) hubo un aumento de entre un 33% y un 55% en la prevalencia de síntomas de bronquitis (Bentayeb et al., 2010). Otro estudio, añade más evidencia sobre la relación del asma y la contaminación por tráfico en los primeros años de la vida (Clark et al., 2010). Así, la contaminación por tráfico se asoció a un incremento del riesgo de padecer asma entre un 8% y un 12% según el contaminante específico, en niños expuestos en el embarazo y el primer año de vida, manifestándose el asma hasta las edades jóvenes. Mucho interés existe en la actualidad en conocer si la exposición al tráfico, al residir en calles con mayores niveles de contaminación en las ciudades, afecta a las madres durante la gestación de los niños, de forma que se genere un riesgo para el crecimiento fetal. Un estudio recientemente realizado en España,

## Urbanismo, medio ambiente y salud

indica que un aumento de  $10 \text{ mcg/m}^3$  en el  $\text{NO}_2$  durante el segundo trimestre del embarazo se asoció a un aumento de un 37% del riesgo de bajo peso al nacer (Ballester et al., 2010). Varios estudios apuntan a un efecto de la exposición a la contaminación atmosférica en el crecimiento fetal, en el asma y otras patologías durante la niñez y la vida adulta (Charpin et al., 2009; Zanobetti et al., 2009).

Por lo tanto, la evidencia científica más reciente sugiere que la situación de la vivienda, cerca de las vías de tráfico, incrementa el riesgo de desarrollar diferentes daños a la salud, además de incrementar de forma general la mortalidad y morbilidad por causas respiratorias y cardiovasculares (Samet, 2007).

Los contaminantes del aire interior proceden del uso doméstico de combustibles, ya sea para calefacción o cocina, del humo de tabaco, de la presencia de mascotas, de las cubiertas de suelos y paredes, del uso de pinturas sintéticas, pegamentos, barnices, ceras o plaguicidas, pudiendo también ser emitidos desde los materiales de construcción (Mitchell, 2007). El aire procedente del exterior también constituye una fuente de contaminación del aire interior, ya que una porción sustancial de la contaminación del aire exterior migra al interior, afectando a su calidad. En tres estudios realizados en Andalucía, donde se consideran los contaminantes del aire interior, se ha demostrado que los niveles de exposición a arsénico y metales pesados (cadmio, cromo, níquel), así como a benceno y otros COV, dependen de los niveles interiores, pero también de los niveles en el aire exterior (Aguilera et al., 2008; EASP, 2005; Daponte et al., 2006; Lacasaña et al., 2009). En general, cualquier producto químico de uso doméstico o presente en el interior es, a priori, una fuente de contaminación del aire interior de la vivienda.

El concepto de «calidad del aire interior» se desarrolla a partir de los años 60, en función de la evidencia del impacto de la contaminación atmosférica externa (*outdoor*), centrada sobre todo en la exposición a contaminantes atmosféricos asociados al tráfico de vehículos, y/o a la presencia de industrias contaminantes, y su impacto en la salud. La idea fundamental del concepto de calidad del aire interior es que las personas, en las sociedades desarrolladas pasan la mayor parte del tiempo en ambientes

interiores, sean estos su lugar de trabajo, su vivienda, lugares de recreo como bares y otros, o medios de transporte. De forma general se considera que las personas pasan más de un 80% de su tiempo en el interior, aunque este tiempo pueda ser variable en función de factores asociados al clima o a la cultura. Por ello, la calidad del aire interior pasa a ser un posible factor fundamental para la salud de las personas. El término calidad del aire interior se aplica en la actualidad a ambientes de interiores no industriales: edificios de oficinas, edificios públicos (colegios, lugares de ocio, restaurantes, etc.) y viviendas particulares (OSMAN, 2008). Los contaminantes presentes en el aire interior, pueden constituir un riesgo para la salud dado que las personas puedan estar expuestas a ellos durante mucho tiempo, y que además pueden alcanzar concentraciones superiores a las que pueda haber en el aire exterior (debido a la menor difusión de los contaminantes en los ambientes interiores, por la menor ventilación). Las principales fuentes de contaminantes del aire interior son derivadas del uso de energías de combustión (cocinas de gas, chimeneas, etc.), emisiones del mobiliario y materiales de construcción, productos químicos para limpieza, gases naturales como el radón, la calidad constructiva de la vivienda que determina la humedad y temperatura, y otras fuentes antropogénicas como el consumo de tabaco. A estas fuentes primarias deben añadirse los contaminantes procedentes del exterior, cuya fuente principal para la mayoría de viviendas es el tráfico de vehículos (OSMAN, 2008).

CLASIFICACIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE INTERIOR	
<b>Inorgánicos</b>	Monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas, fibras minerales, ozono, óxidos de azufre
<b>Orgánicos</b>	Compuestos orgánicos volátiles (COV)
<b>Contaminantes de origen biológico</b>	Virus, hongos, bacterias, ácaros, pelo y caspa de mascotas
<b>Mezclas</b>	Humo ambiental de tabaco, plaguicidas, ambientadores, desinfectantes y otros productos de uso doméstico
<b>Alérgenos</b>	Hongos, mohos, ácaros del polvo, caspa y pelo de mascotas, cucarachas, plantas

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Los edificios se han hecho más eficientes en la conservación de la energía a costa de disminuir el intercambio de aire con el exterior lo que implica una disminución de la tasa de intercambio de aire, que en la actualidad es 10 veces menor de lo que era hace 30 años con el consiguiente incremento en humedad y en los niveles de contaminantes interiores y alérgenos aéreos (Franchi, 2006) y sus efectos sobre la salud.

ESTIMACIÓN DE LA CARGA AMBIENTAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS		
Enfermedad	Carga estimada	Causa
<b>Infecciones del tracto respiratorio inferior</b>	Países desarrollados: 20%	Uso de combustibles fósiles sólidos en el interior. Humo de tabaco
	Países en vías de desarrollo: 46%	
<b>EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)</b>	36%	Ambientales y ocupacionales (exposición a polvo y sustancias químicas)
<b>Cáncer de pulmón</b>	66%	Fumar
	9%	Ocupacionales
	5%	Contaminación exterior
	1%	Uso de combustibles fósiles sólidos en el interior
	-	Otros (exposición a asbestos, radón y productos químicos)
<b>Asma (desarrollo y exacerbación)</b>	20% prevalencia	Exposición en interiores a humedad, ácaros del polvo, alérgenos fúngicos

### 6.3.1.1. Humo de tabaco

El humo del tabaco es uno de los principales causantes de los problemas de calidad del aire interior. La mayor parte de las partículas en el aire interior son debidas al humo del tabaco y están dentro del rango respirable (OSHA). Además, contiene más de 300 sustancias químicas, de las que más de 40 son potenciales carcinógenos, además de nicotina y toxinas. Entre los carcinógenos se encuentran el benceno, 1-3 butadieno, benzo[a]pireno, 4-metilnitrosamina-1-3-piridil-1butanona y muchos otros (IARC, 2002; César, 2007). En España se estima que el humo ambiental del tabaco provoca entre 1.228 y 3.237 muertes anuales. Casi un 80% de estas muertes, por distintos tipos de cáncer y por causas respiratorias y cardiovasculares, están asociadas a la exposición al humo de tabaco en las viviendas, muy por encima de las muertes debidas a la exposición en los lugares de trabajo (López et al., 2007; Viegi et al., 2004).

Los efectos agudos que produce son irritación del sistema respiratorio y en personas alérgicas o asmáticas, a menudo irritación de ojos y nariz, tos, jadeos, estornudos, dolor de cabeza y problemas sinusales relacionados. Los usuarios de lentes de contacto pueden sufrir sensación de quemazón, picor y ojos llorosos cuando se exponen al humo del tabaco. Según la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.) en los adultos, el humo de tabaco ambiental es un carcinógeno en el pulmón humano, responsable de aproximadamente 3.000 muertes por cáncer de pulmón anualmente entre estadounidenses no fumadores. En niños, la exposición a humo ambiental de tabaco se asocia causalmente con un incremento del riesgo de infecciones del tracto respiratorio inferior como bronquitis y neumonía. Asimismo, la exposición al humo de tabaco ambiental se asocia causalmente con un incremento de la prevalencia de fluido en el oído medio, síntomas de irritación del tracto respiratorio superior y una pequeña pero significativa reducción de la función pulmonar. También se han evidenciado asociaciones causales con episodios adicionales y un incremento de la gravedad de los síntomas en niños y niñas con asma. Un informe estima que entre de doscientos mil y un millón de niños asmáticos empeoran su condición por la exposición a humo ambiental de tabaco. Es un factor de riesgo de nuevos casos de asma en niños que no han mostrado síntomas previamente (EPA, 1993).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

El tabaquismo pasivo o involuntario es la exposición a humo de tabaco de segunda mano, que es una mezcla del humo que exhalan los fumadores y que se libera por la combustión lenta del cigarrillo, etc., diluida en el aire ambiente. La exposición a este humo implica la inhalación por parte de personas no fumadoras de carcinógenos y otros componentes tóxicos.

Aproximadamente un 17% de los tumores en pacientes no fumadores estaría en relación con la exposición ambiental al tabaco durante la infancia y la adolescencia (César, 2007). Un metanálisis publicado sobre el cáncer de pulmón en no-fumadores expuestos a humo ambiental de tabaco encontró un incremento estadístico significativo del riesgo de un 12 a 19%. Esta evidencia concuerda con la hipótesis de que la exposición a humo ambiental de tabaco es una causa de cáncer en no-fumadores (Weichenthal, 2007). Asimismo, los no fumadores que viven en hogares donde se fuma tienen siempre un elevado riesgo relativo de muerte por enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Hill, 2007). En España se estima que el humo ambiental del tabaco provoca entre 1.228 y 3.237 muertes anuales. Casi un 80% de estas muertes, por distintos tipos de cáncer y por causas respiratorias y cardiovasculares, están asociadas a la exposición al humo de tabaco en las viviendas, muy por encima de las muertes debidas a la exposición en los lugares de trabajo (López et al., 2007; Viegi et al., 2004).

### 6.3.1.2. Contaminantes químicos

Los principales contaminantes químicos en el aire del interior de la vivienda son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y las partículas, cada uno de ellos con diferentes efectos sobre la salud.

El principal efecto del monóxido de carbono (generado en combustiones incompletas de combustibles fósiles) es un resultado del deterioro que produce en la capacidad de la hemoglobina de unirse al oxígeno, lo que puede causar dolores de cabeza, náusea, mareos, cianosis, efectos cardiovasculares, incapacidad para respirar, fatiga y a altas concentraciones, coma y muerte (Weaver, 2002; OSHA).



Existe una relación entre las partículas generadas en el interior (donde la población pasa la mayor parte de su tiempo en los países desarrollados) y la disminución de la función pulmonar (Koenig, 2005) y el incremento de síntomas y enfermedades respiratorias, incluyendo asma (Delfino, 2002; D'Amato, 2005; Simoni, 2002). Varios estudios en países industrializados han hallado una correlación positiva y significativa entre la exposición a partículas en el interior y la presencia de bronquitis, síntomas asmáticos y enfermedades respiratorias agudas, especialmente durante la estación invernal.

La exposición aguda a óxidos de nitrógeno produce irritación de ojos, del tracto respiratorio y de las membranas mucosas (OSHA).

Según la evidencia científica analizada por el proyecto INDEX (Critical Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor Exposure Limits in the EU), las exposiciones a largo plazo a estos contaminantes del aire interior conllevan un incremento de los síntomas respiratorios y disminución de la función pulmonar en niños, niñas y la población general (Koistinen, 2008) aunque no hay resultados definitivos sobre la duración de la exposición que provoca efectos en poblaciones susceptibles (Bernstein, 2008).

### **6.3.1.3. Contaminantes biológicos**

Los contaminantes biológicos son producidos por seres vivos y se encuentran a menudo en áreas que les proporcionan agua o humedad y nutrientes. Por ejemplo, los lugares mojados o húmedos tales como aparatos de aire acondicionado, humidificadores, zonas de condensación o baños no ventilados pueden ser lugares mohosos (EPA, 1993), de crecimiento de hongos y bacterias. La exposición a hongos y humedad se ha asociado a un incremento notable en el riesgo de sufrir bronquitis, asma, rinitis, tos, y en general, hipersensibilidad bronquial y dificultades respiratorias (Viegi et al., 2004).

La legionella es un género de bacterias del que se han identificado hasta la fecha 40 especies, entre las que cabe destacar a la *Legionella pneumophila*, por ser la causante de, aproximadamente, el 80% de las infecciones por legionela (NTP 538).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

La bacteria causante es un bacilo Gram negativo, ubicuo en medios acuáticos naturales, lagos, ríos, arroyos, lodos y suelo, siendo por tanto las dos fuentes ambientales principales el agua y el suelo (Imperato, 1981). También sobrevive en pequeñas cantidades en los sistemas potabilizadores de agua (NTP 538).

Es un contaminante del aire interior de gran relevancia, cuya importancia radica en que produce brotes, enfermedad grave en personas mayores o ya enfermas. En España es una Enfermedad de Declaración Obligatoria, con notificación semanal y datos epidemiológicos básicos (Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica) (NTP 538).

La bacteria vive en el agua y se disemina en el ambiente interior mediante los sistemas de tratamiento y acondicionamiento del aire y el agua, que también pueden favorecer su diseminación en el exterior. Su supervivencia en el aire es corta, ya que resiste mal la desecación y para su diseminación es necesaria la formación de un aerosol (Imperato, 1981) (un aerosol es material particulado, sólido o líquido, mayor que una molécula pero suficientemente pequeña como para permanecer suspendido en la atmósfera) (EPA, 1993).

En todos los grandes brotes, se aisló la bacteria en condensaciones de agua, duchas, sistemas de refrigeración, etc. Los sistemas de refrigeración del aire usan agua, y durante el proceso parte de esta puede ser aerosolizada o evaporada y escapar del circuito, siendo rápidamente transportada por la corriente de aire, distribuyéndose tanto en el interior como en el exterior, de donde puede volver a entrar al interior mediante las captaciones de aire de ventilación. También pueden formarse aerosoles en los grifos y los cabezales de la ducha (NTP 538).

La presencia de otros organismos, hongos, algas, bacterias, materia orgánica favorece el crecimiento de la legionella, proporcionándole nutrientes y protección (NTP 538). Además la legionella puede colonizar ciertos tipos de material usados en la construcción de sistemas de agua muchos de los cuales pueden proporcionarle nutrientes (H&S U, 2009).

#### 6.3.1.4. Radón

El radón es la fuente más importante de radiación natural: representa el 50% de toda la radiación que afecta al ser humano a lo largo de su vida (NTP 533). El gas radón escapa fácilmente de la tierra hacia el aire y se desintegra en productos de vida corta (progenie o descendientes). Estos productos emiten radiación altamente ionizante llamada partículas alfa, que pueden estar cargadas eléctricamente y atacar a aerosoles, polvo y otras partículas en el aire que respiramos (WHO, 2009). Las más pequeñas, la fracción respirable, alcanzarán las zonas más sensibles del tejido bronquial y pulmonar, depositándose allí, juntamente con el 10% restante de los productos de desintegración. La deposición de estas partículas, junto con estos productos genera una fuente de emisión de partículas alfa de alta densidad (NTP 440).

No produce efectos agudos (OSHA) pero las partículas alfa pueden dañar el ADN y potencialmente causar cáncer de pulmón (Samet, 2006).

Cuando el radón gas es inhalado, la mayoría es exhalada antes de que decaiga. Una pequeña parte del radón inhalado y su progenie pueden transferirse desde los pulmones a la sangre y finalmente a otros órganos, pero las correspondientes dosis y riesgo de cáncer asociado son insignificantes comparados con el riesgo de cáncer de pulmón (Samet, 2006; Brill, 1994). De hecho, se ha estimado que el riesgo para otros órganos es un 2% del riesgo de cáncer de pulmón (BEIR IV). El radón produce cáncer de pulmón y es, después del tabaco, el segundo factor de riesgo de esta enfermedad. El riesgo de cáncer de pulmón es aún más elevado si los expuestos son fumadores (Ruano-Ravina, 2007).

#### 6.3.2. Ruido

El oído es esencial para el bienestar y la seguridad (Goines, 2007). Si se toma como base la definición de salud de la OMS, la molestia causada por el ruido puede ser considerada un problema de salud. Se estima que el 22% de la población europea está molesta o muy molesta por el ruido (WHO, 2007d).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Según la Comisión Europea, la exposición al ruido perturba el sueño, afecta al desarrollo cognitivo infantil y puede provocar enfermedades psicosomáticas. Según cálculos de la Comisión, los costes externos de la contaminación del aire y del ruido del tráfico ascienden al 0,6% del PIB (Comisión Europea, 1999).

Las siguientes tablas resumen los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2007c).

EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD PARA LOS QUE EXISTE «EVIDENCIA SUFICIENTE»			
Efectos		Indicador	Umbral (dB)
<b>Efectos biológicos</b>	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
<b>Calidad del sueño</b>	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
<b>Bienestar</b>	Molestias durante el sueño	$L_{noche, exterior}$	42
	Uso de somníferos y sedantes	$L_{noche, exterior}$	40
<b>Condiciones médicas</b>	Insomnio (diagnosticado por un profesional médico)	$L_{noche, exterior}$	42

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

## Urbanismo, medio ambiente y salud

El ruido es uno de los problemas ambientales más relevantes. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de la vida cotidiana: actividades y locales de ocio, grandes vías de comunicación, los medios de transporte, las actividades industriales, etc. Es un problema que se produce en el entorno inmediato de la vivienda y las características físicas de ésta pueden contribuir a paliarlo, si las ventanas son de doble acristalamiento o los materiales de construcción absorben el ruido.

Respecto a los efectos del ruido ambiental sobre la salud hay una fuerte evidencia para las molestias, la perturbación del sueño y el rendimiento cognitivo tanto en adultos como en niños (Stansfeld, 2003). 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 EE.UU. y el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) en sus monográficos sobre criterios de salud ambiental (*Environmental Health Criteria*) son (IPCS, WHO, 2007d; EPA, 2009):

- Efectos auditivos: discapacidad auditiva incluyendo tinnitus (escuchar ruidos en los oídos cuando no existe fuente sonora externa), 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.

El sueño es un proceso altamente organizado caracterizado por una desconexión relativa del mundo exterior y una actividad cerebral variable pero específica. Bajo condiciones normales, el sueño está asociado con poca actividad

muscular, una postura estereotípica y una respuesta reducida a estímulos ambientales. El sueño puede ser aplazado pero es indispensable para la supervivencia (Gil-Carcedo, 2008).

Forma parte de un ciclo de 24 horas (ciclo circadiano) y en sí mismo es un proceso cíclico. Consta de diferentes etapas y estudios llevados a cabo en laboratorios del sueño han mostrado una asociación positiva entre ruido y cambio en la estructura del sueño (Basner, 2008).

Hay muchas teorías sobre la función del sueño, siendo un proceso necesario para el normal funcionamiento del organismo, y es indudable que su privación es nociva. El sueño ininterrumpido es un requisito para un buen funcionamiento fisiológico y mental en individuos sanos (Hobson, 1989). El ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor, disminución del rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar (Suter, 1991).

Mucha de la investigación reciente se ha centrado en el ruido de aviones, autovías y trenes. Se sabe por ejemplo que el ruido continuo en exceso de 30 dB, perturba el sueño. Para ruido intermitente, la probabilidad de ser despertado se incrementa con el número de eventos ruidosos por noche (Goines, 2007).

Los efectos primarios del ruido sobre el sueño son (Maschkea, 1999):

- Dificultad para quedarse dormido - insomnio.
- Despertares frecuentes.
- Levantarse demasiado temprano.
- Alteraciones en las etapas del sueño y su profundidad, especialmente una reducción del sueño REM. Comparando la progresión del sueño de una persona que duerma bajo condiciones tranquilas con otra molesta por el ruido de aviones, se observa una reducción de las fases de sueño profundo y REM así como una perturbación de la estructura cronológica (ciclos del sueño).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

Además de estos efectos en el sueño en sí mismo, el ruido durante el sueño provoca (Hobson, 1989):

- Incremento de la presión arterial, de la tasa cardíaca y de la amplitud del pulso.
- Vasoconstricción.
- Cambios en la respiración.
- Arritmias cardíacas.
- Incremento del movimiento corporal.

Además de procesos de excitación de los sistemas nervioso central y vegetativo, los cambios en la secreción de hormonas «activadoras» son características marcadas de las interrupciones del sueño (Maschkea, 2001).

Los efectos secundarios, medidos al día siguiente, incluyen

- Fatiga (Carter, 1996).
- Estado de ánimo depresivo (Carter, 1996).
- Disminución del rendimiento (Carter, 1996).
- Disminución del estado de alerta que puede a su vez conducir a accidentes, heridas y muerte (también atribuida a la falta de sueño y disrupción de los ritmos circadianos) (Suter 1991).
- Los efectos psicosociales a largo plazo han sido relacionados con el ruido nocturno (WHO, 2007c).
- La molestia por ruido durante la noche incrementa la molestia total durante las siguientes 24 horas. Los grupos especialmente sensibles incluyen a los mayores, trabajadores por turnos, personas vulnerables a trastornos físicos o mentales y aquellos con trastornos del sueño (WHO, 2007c).

El insomnio puede ser considerado un marcador de las perturbaciones del sueño causadas por el ruido. Aunque sus efectos a largo plazo no se conocen completamente se sospecha que el insomnio crónico está asociado con deterioro del comportamiento (fatiga, pobre rendimiento en el trabajo, dificultades en la memoria, pro-



blemas de concentración, accidentes de coche), psicológicos (depresión, ansiedad, abuso de alcohol y otras sustancias) y médicos (deterioro cardiovascular, obesidad, deterioro endocrino, dolor, deterioro del sistema inmune) (Berglund, 1999).

### 6.3.3. Confort térmico - cambio climático

Una de las principales funciones de la vivienda es la de proporcionar un ambiente con estabilidad térmica, en el que el rango de temperaturas se mantenga acorde con el fisiológico, independientemente del frío o calor del exterior. Las temperaturas extremas, tanto frío como calor, tienen efectos considerables sobre la morbimortalidad, muchas veces asociados a la falta de adecuación de la vivienda, ausencia de aislamiento, de calefacción o aire acondicionado, etc.

La percepción de problemas de confort térmico en la vivienda está fuertemente asociada con un mal estado de salud autoinformado y existen también asociaciones con hipertensión, resfriados, problemas de garganta, alergias y asma (WHO, 2007a).

La exposición humana a temperaturas ambientales elevadas puede provocar una respuesta insuficiente del sistema termorregulador. El calor excesivo puede alterar las funciones vitales si el cuerpo humano no es capaz de compensar las variaciones de la temperatura corporal. Una temperatura muy elevada produce pérdida de agua y electrolitos que son necesarios para el normal funcionamiento de los distintos órganos.

Durante las olas de calor se produce un exceso de mortalidad que se ha asociado a períodos de tres o más días consecutivos de temperaturas altas y no habituales, y sus efectos se pueden observar durante los citados períodos o con un retraso de hasta tres días, además de otros problemas de salud como estrés por calor (molestias y tensión psicológica asociada con la exposición a elevadas temperaturas), calambres, deshidratación, insolación, golpe de calor (con problemas multiorgánicos que pueden incluir síntomas tales como inestabilidad en la marcha, convulsiones e incluso coma) (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008; Díaz Jiménez, 2005).

## Urbanismo, medio ambiente y salud

El impacto de la exposición al calor excesivo está determinado por el envejecimiento fisiológico y las enfermedades subyacentes. Normalmente un individuo sano tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente 3°C sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37 °C se produce una reacción fisiológica de defensa, siendo las personas mayores y los niños muy pequeños más sensibles a estos cambios de temperatura (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008).

Por otra parte, el principal efecto de las olas de frío es el incremento de la mortalidad.

La evidencia sobre el proceso de cambio climático ha comenzado a generar el debate sobre el marco conceptual adecuado para reducir el impacto de dicho cambio en la salud de las poblaciones. Con el conocimiento actual, en lugares como Andalucía, los impactos en la salud estarán causados sobre todo por el aumento previsto de las temperaturas. Este aumento de las temperaturas se producirá adoptando tres formas: un aumento de la temperatura media, un incremento de la frecuencia e intensidad de días con temperaturas extremas, y un incremento de la frecuencia y duración de las olas de calor (McMichael et al., 2006). Mientras que a los cambios en las temperaturas medias, debido a la lentitud con la que se producirán, se les podrán aplicar estrategias de adaptación, promovidas por políticas, o bien adoptadas autónomamente por los individuos (cambios en dieta, vestimenta, patrones de actividad diaria, etc.), la prevención de los efectos de las temperaturas extremas y las olas de calor será mucho más complicada. La evidencia epidemiológica, muy robusta, ha demostrado que en los días con temperaturas extremas y de olas de calor se incrementa sustancialmente la mortalidad y morbilidad por enfermedades crónicas, particularmente por causas cardiovasculares y por causas respiratorias (Ren et al., 2009).

Este incremento de la mortalidad y morbilidad es mayor en función de las características del medio construido, de la vivienda, y de las personas que la habitan. Así, en las zonas urbanas donde el asfaltado de calles cubre prácticamente todo el

suelo, que se acompañan de edificios de varias plantas, y con una alta intensidad de tráfico rodado, se produce el fenómeno llamado «isla de calor». En estas islas la temperatura se eleva varios grados por encima de la media urbana general (McMichael et al., 2008). Por otra parte, en Francia, donde la última ola de calor que afectó masivamente a Europa impactó especialmente, con más de 15.000 muertes, las personas que vivían en los pisos altos (debajo del tejado), tenían un mayor riesgo de mortalidad. Asimismo, este riesgo de mortalidad se incrementó para las personas mayores, personas dependientes, personas con enfermedades mentales, con alguna enfermedad crónica y/o que consumían algunos fármacos específicos (Vandentorren et al., 2003).

#### 6.3.4. Accidentes domésticos

Los accidentes domésticos constituyen un grave problema de salud pública. Se estima que en la Unión Europea se producen anualmente unos 25 millones de accidentes en el hogar y durante el ocio, que requieren atención médica, de los cuales 3 millones requirieron hospitalización y unos 70.000 resultaron en muerte. Aproximadamente la mitad de estos accidentes ocurrieron en el hogar o en su entorno inmediato (DG SANCO, 2004).

Hay dos factores de riesgo fundamentales para los accidentes domésticos: los hábitos y el comportamiento y las características físicas de la vivienda (WHO, 2007; Bonnefoy, 2004). La edad también constituye un factor de riesgo ya que los niños y ancianos tienen mayor probabilidad de sufrir un accidente doméstico (Breyse, 2004) y determinados factores del diseño de la vivienda pueden incrementar dicho riesgo, como pueden ser el diseño de los balcones (que faciliten que un niño los escale y caiga), los desniveles, no usar vidrios de seguridad, el uso de material de solería resbaladizo, el que la instalación eléctrica sea inadecuada o esté mal mantenida, la iluminación pobre, el uso de material inflamable, la exposición a ruido, lo que puede producir despistes y disminución de la atención por cansancio (Bonnefoy, 2004; Bonnefoy, 2005; Moore, 2009).

### 6.3.5. Factores de riesgo para la salud mental

La salud mental puede estar positivamente influida por determinadas características relativas a la vivienda y al entorno inmediato como pueden ser (WHO, 2007a; Evans, 2003; Fredouille, 2009).

- Tipo de vivienda, mejora en casas unifamiliares, con cierta distancia entre ellas, no demasiada (sensación de aislamiento) pero no demasiado cercanas (sensación de invasión).
- Altura del piso (más problemas mentales en los pisos altos).
- Condiciones de conservación en el interior y en el ambiente inmediato: si no son buenas se produce estrés psicológico.
- Disponibilidad de comodidades modernas, agua caliente en cocina y baño, buena ventilación y número suficiente de aseos.
- Luz natural: si es insuficiente puede producirse tristeza, fatiga y depresión.
- Espacio personal: si es insuficiente pueden producirse efectos negativos y estrés.

Hay estudios que indican una posible relación dosis-respuesta entre la salud mental y la privación o fragmentación del barrio (Sttaford, 2008). 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 (Evans, 2003).

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 (Evans, 2003).

Hay evidencia de que la presencia de zonas verdes en el entorno inmediato de la vivienda puede ser beneficiosa para la salud mental (Groenewegen, 2006; Michie

2001; Cabe, 2005). 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 (Evans, 2003).

## 6.4. Bibliografía

- Aguilera I, Daponte A, Gil F, Hernández AF, Godoy P, Pla A, Ramos JL; on behalf of the DASAHU group. Biomonitoring of urinary metals in a population living in the vicinity of industrial sources: A comparison with the general population of Andalusia, Spain. *Sci Total Environ.* 2008 Dec 15;407(1):669-678.
- Alonso Fustel E, Martínez Rueda T, Cambra Contín K, Lopez Carrasco L, Boldo Pascua E, Zorrilla Torras B, Daponte Codina A, Aguilera Jiménez I, Toro Cárdenas S, Iñiguez Hernandez C, Ballester Díez F, García García F, Plasencia Taradach A, Artazcoz Lazcano L, Medina S. Health impact evaluation of particle air pollution in five Spanish cities. European APHEIS project. *Rev Esp Salud Publica.* 2005 Mar-Apr; 79(2):297-308.
- Ambose P. Living conditions and health promotion strategies. *J R Soc Prom Health.* 2001; 121(1); 9-15.
- Basner M, Glatz C, Griefahn B, Penzel T, Samel A. Aircraft noise: effects on macro- and microstructure of sleep. *Sleep Med.* 2008 May; 9(4):382-7.
- Barton A, Basham M, Foy C, Buckingham K, Somerville M; Torbay Healthy Housing Group. The Watcombe housing study: the short term effect of improving housing conditions on the health of residents. *J Epidemiol Community Health.* 2007; 61:771-777.
- Ballester F, Rodríguez P, Iñiguez C, Saez M, Daponte A, Galán I, Taracido M, Arribas F, Bellido J, Cirarda FB, Cañada A, Guillén JJ, Guillén-Grima F, López E, Pérez-Hoyos S, Lertxundi A, Toro S. Air pollution and cardiovascular admissions association in Spain: results within the EMECAS project. *J Epidemiol Community Health.* 2006 Apr; 60(4):328-36.
- Ballester F, Saez M, Daponte A, Ordóñez JM, Taracido M, Cambra K, Arribas F, Bellido JB, Guillén JJ, Aguinaga I, Cañada A, López E, Iñiguez C, Rodríguez P, Pérez-Hoyos S, Barceló MA, Ocaña R, Aránguez E; EMECAS. [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.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Ballester F, Iñíguez C, Sáez M, Pérez-Hoyos S, Daponte A, Ordóñez JM, Barceló MA, Taracido M, Arribas F, Bellido J, Cambra K, Cañada A, Guillén JJ; Grupo EMECAM-EMECAS. [Short-term relationship between air pollution and mortality in 13 Spanish cities]. *Med Clin (Barc)*. 2003 Nov 22;121(18):684-9.
- Ballester F, Sáez M, Pérez-Hoyos S, Iñíguez C, Gandarillas A, Tobías A, Bellido J, Taracido M, Arribas F, Daponte A, Alonso E, Cañada A, Guillén-Grima F, Cirera L, Pérez-Boillos MJ, Saurina C, Gómez F, Tenías JM. The EMECAM project: a multicentre study on air pollution and mortality in Spain: combined results for particulates and for sulfur dioxide. *Occup Environ Med*. 2002 May; 59(5):300-8.
- Ballester Díez F, Sáez Zafra M, Pérez-Hoyos S, Daponte Codina A, Bellido Blasco JB, Cañada Martínez A, Abad Díez JM, Pérez Boillos MJ, Alonso Fustel ME, Taracido Trunk M, Aguinaga Ontoso I, Guillén Pérez JJ, Ordóñez Iriarte JM, Saurina Canals C, Tenías Burillo JM. [The EMECAM project: a discussion of the results in the participating cities. Estudio Multicéntrico Español sobre la Relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad]. *Rev Esp Salud Publica*. 1999 Mar-Apr; 73(2):303-14.
- Ballester F, Estarlich M, Iniguez C, Llop S, Ramon R, Esplugues A, Lacasana M, Rebagliato M. Air pollution exposure during pregnancy and reduced birth size: a prospective birth cohort study in Valencia, Spain. *Environ Health*. 2010 Jan 29; 9(1):6. [Epub ahead of print].
- Ballester F, Medina S, Boldo E, Goodman P, Neuberger M, Iñiguez C, Künzli N; Apehis network. Reducing ambient levels of fine particulates could substantially improve health: a mortality impact assessment for 26 European cities. *J Epidemiol Community Health*. 2008 Feb; 62(2):98-105.
- Bell M L and Davis D L. Reassessment of the lethal London fog of 1952: novel indicators of acute and chronic consequences of acute exposure to air pollution. *Environ Health Perspect*. 2001 June; 109 (Suppl 3): 389-394.
- Bentayeb M, Helmer C, Raherison C, Dartigues JF, Tessier JF, Annesi-Maesano I. Bronchitis-like symptoms and proximity air pollution in French elderly. *Respir Med*. 2010 Feb 1. 2010 [Epub ahead of print].
- Bernstein JA, Alexis N, Bacchus H, Bernstein IL, Fritz P, Horner E et al. The health effects of non-industrial indoor air pollution. *J Allergy Clin Immunol*. 2008 Mar; 121(3):585-91.
- Bonnefoy X. Inadequate housing and health: an overview. *International Journal of Environment and Pollution* 2007; 30(3): 411-429.
- Bonnefoy X. Report on the Who Technical Meeting on quantifying disease from inadequate housing. Washington, D.C.: WHO; 2005.

- Bonnefoy X. Review of evidence on housing and health. Fourth Ministerial Conference on Environment and Health. Proceedings paper. Washington, D.C.: WHO; 2004.
- Braubach M, Heinen D, Dame J. Preliminary results of the WHO Frankfurt housing intervention Project. Washington, D.C.: WHO; 2008.
- Braubach M. The health relevances of the immediate housing environment. En: Ormandy E (editor). Housing and Health in Europe. The WHO LARES Project. 1ª edición. Londres: Routledge; 2009.
- Breyse P, Farr N, Galke W, Lanphear B, Morley R, Bergofsky L. The relationship between housing and health: children at risk. *Environ Health Perspect.* 2004 Nov; 112(15):1583-8.
- Briggs, DJ, Denman AR, Gulliver J, Marley RF, Kennedy CA, Philips PS, Field K, Crockett RM. Time activity modelling of domestic exposures to radon. *J Environ Manage.* 2003; 67(2); 107-20.
- Brill AB, Becker DV, Donahoe K, Goldsmith SJ, Greenspan B, Kase K et al. Radon update: facts concerning environmental radon: levels, mitigation strategies, dosimetry, effects and guidelines. SNM Committee on Radiobiological Effects of Ionizing Radiation. *J Nucl Med.* 1994 Feb; 35(2):368-85.
- Burge PS. Sick building syndrome *Occup Environ Med.* 2004; 61:185-190.
- CABA Spaces. Decent parks? Decent behaviour?: the link between the quality of parks and user behaviour. Londres: CABA; 2005.
- Carter NL. Transportation noise, sleep, and possible after-effects. *Environ Int.* 1996; 22:105-16.
- Chandola T. The fear of crime and area differences in health. *Health Place.* 2002; 7:105-116.
- Charpin D, Penard-Morand C, Raheison C, Kopferschmitt C, Lavaud F, Caillaud D, Annesi-Maesano I. Long-term exposure to urban air pollution measured through a dispersion model and the risk of asthma and allergy in children *Bull Acad Natl Med.* 2009 Jun; 193(6):1317-28; discussion 1328-9.
- Clark NA, Demers PA, Karr CJ, Koehoorn M, Lencar C, Tamburic L, Brauer M. Effect of early life exposure to air pollution on development of childhood asthma. *Environ Health Perspect.* 2010 Feb; 118(2):284-90.
- Comisión Europea. Comunicación de la Comisión "El medio ambiente en Europa: Hacia dónde encauzar el futuro - Evaluación global del programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible: «Hacia un desarrollo sostenible» (COM/99/0543 final)". Bruselas: Comisión Europea; 1999.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Committee on Health Effects of Exposure to Radon (BEIR VI). Health effects of exposure to radon. Disponible en: <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309050871>
- D'Amato G, Liccardi G, D'Amato M, Holgate S. Environmental risk factors and allergic bronchial asthma. *Clin Exp Allergy*. 2005 Sep; 35(9):1113-24.
- Daponte Codina A, Gutiérrez-Cuadra P, Ocaña Riola R, Gurucelain Raposo JL, Maldonado Pérez JA, Garrido de la Sierra R, Serrano Aguilar J, Mayoral Cortes JM. [The short-term effects of air pollution on mortality: the results of the EMECAM project in the city of Huelva, 1993-96. Estudio Multicéntrico Español sobre la Relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad]. *Rev Esp Salud Publica*. 1999 Mar-Apr; 73(2):233-42.
- Daponte A, Sánchez Villegas, Babio G, et al. Estudio sobre la exposición a población del campo de metales pesados de la Gibraltar. Escuela Andaluza de Salud Pública, Consejería de Salud, 2006.
- Delfino RJ. Epidemiologic evidence for asthma and exposure to air toxics: linkages between occupational, indoor, and community air pollution research. *Environ Health Perspect*. 2002 Aug; 110 Suppl 4:573-89.
- DG Sanco. Home and Leisure Accidents in the EU, International Working Party on Injuries and Accidents. Bruselas: European Commission, DG Sanco; 2004.
- Díaz Jiménez J, Linares Gil C, García Herrera R. Impact of extreme temperatures on public health. *Rev Esp Salud Pública*. 2005 Mar-Apr; 79(2):145-57.
- Dominici F, McDermott A, Daniels M, Zeger SL, Samet JM. Revised analyses of the National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study: mortality among residents of 90 cities. *J Toxicol Environ Health A*. 2005 Jul 9-23; 68(13-14):1071-92.
- Environmental Protection Agency (EPA). An Introduction to Indoor Air Quality. Disponible en: <http://www.epa.gov/iaq/ia-intro.html>
- EPA. Fact Sheet: Respiratory Health Effects of Passive Smoking. EPA Document Number 43-F-93-003, January 1993. Disponible en: <http://www.epa.gov/smokefree/pubs/etsfs.html>
- EPA. Glossary of Climate Change Terms. Disponible en: <http://www.epa.gov/climatechange/glossary.html>
- EPA. Noise 2009. Disponible en: <http://www.epa.gov/air/noise.html>
- Escuela Andaluza de Salud Pública, Consejería de Salud. Diagnóstico de la situación sanitaria del entorno de la ría de Huelva. Centro Superior de Investigaciones Científicas, 2005.



- Evans G. The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 2003; 80(4).
- Franchi M, Carrer P, Kotzias D, Rameckers EM, Seppänen O, van Bronswijk JE, Viegi G, Gilder JA, Valovirta E. Working towards healthy air in dwellings in Europe. *Allergy*. 2006; 61(7):864-8.
- Fredouille J. Housing and mental health. En: Ormandy E (editor). *Housing and Health in Europe, The WHO LARES Project*. 1ª edición. Londres: Routledge; 2009.
- Gil-Carcedo E, Vallejo L. Efectos del ruido en la salud humana. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2008.
- Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modern plague. *South Med J*. 2007 Mar; 100(3):287-94.
- Gómez Raposo C, De Castro Carpeño J, González Barón M. Factores etiológicos del cáncer de pulmón: fumador activo, fumador pasivo, carcinógenos medioambientales y factores genéticos. *Med Clin (Barc)*. 2007 Mar 17; 128(10):390-6.
- 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.
- Health and Safety Unit. *The Control of Water Quality, Legionella and Associated Risks*. Londres: HSU; 2009.
- Hill SE, Blakely T, Kawachi I, Woodward A. Mortality among lifelong nonsmokers exposed to secondhand smoke at home: cohort data and sensitivity analyses. *Am J Epidemiol*. 2007 Mar 1; 165(5):530-40.
- Hobson J. *Sleep (Scientific American Library Series)*. Nueva York: W.H. Freeman and Company; 1989.
- Imperato JP. *Legionellosis and the Indoor Environment. Symposium on Health Aspects of Indoor Air Pollution*. New York; 1981.
- INSHT. NTP 440: Radón en ambientes interiores. Madrid: INSHT Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_440.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_440.pdf)
- INSHT. NTP 533: El radón y sus efectos sobre la salud Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Madrid: INSHT Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_533.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_533.pdf)

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- INSHT. NTP 538. Legionelosis: medidas de prevención y control en instalaciones de suministro de agua. Madrid: INSHT Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_538.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_538.pdf)
- IPCS Inchem. Environmental Health Criteria Monographs. Disponible en: <http://www.inchem.org/pages/ehc.html>
- Koenig JQ, Mar TF, Allen RW, Jansen K, Lumley T, Sullivan JH et al. Pulmonary effects of indoor- and outdoor-generated particles in children with asthma. *Environ Health Perspect* 2005; 113(4):499-503.
- Koistinen K, Kotzias D, Kephelopoulos S, Schlitt C, Carrer P, Jantunen M et al. The INDEX project: executive summary of a European Union project on indoor air pollutants. *Allergy* 2008; 63(7):810-819.
- Lacasaña M, González B, Rodríguez M, Daponte A. Evaluación de la exposición a BTEX en la población del Campo de Gibraltar. Escuela Andaluza de Salud Pública, Consejería de Salud, 2009.
- López M, Pérez-Ríos M, Schiaffino A, Nebot M, Montes A, Ariza C, et al. Mortality attributable to passive smoking in Spain, 2002. *Tob Control*. 2007 Dec; 16(6):373-7.
- Mackenbach JP. Houses, neighbourhoods and health. *Eur J Public Health*. 2002; 12:161-162.
- Maschke C, Hecht K. Stress hormones and sleep disorders—electrophysiological and hormonal aspects. *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg*. 2001; 111:91-7.
- McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet* 2006; 367: 859-69.
- McMichael AJ, Friel S, Nyong A and Corvalan C. Global environmental change and health: impacts, inequalities, and the health sector. *BMJ* 2008 336;191-194.
- Maschke C, Rupp T, Hecht K. The influence of stressors on biochemical reactions: a review of present scientific findings with noise. *Int J Hyg Environ Health*. 2000 Mar; 203(1):45-53.
- Michie C, De Rozarieux D. Rapid Review to Support the Mayor of London's Biodiversity Strategy. The Health Impacts of Green Spaces in London. London: Ealing Hospital NHS Trust; 2001.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan Nacional de Acciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud 2008. Disponible en: <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2008/docs/planExcesoTemperaturas2008.pdf>

- Mitchell CS, Zhang JJ, Sigsgaard T, Jantunen M, Lioy PJ, Samson R et al. Current state of the science: health effects and indoor environmental quality. *Environ Health Perspect.* 2007; 115(6): 958-64.
- Moore R. Domestic accidents. Housing and health in Europe the Who LARES project. Londres: David Ormandy, Routledgers; 2009.
- Niven RM, Fletcher AM, Pickering CA, Faragher EB, Potter IN, Booth WB, Jones TJ, Potter PD. Building sickness syndrome in healthy and unhealthy buildings: an epidemiological and environmental assessment with cluster analysis. *Occup Environ Med.* 2000 Sep; 57(9):627-34.
- Ocaña-Riola R, Daponte-Codina A, Gutiérrez-Cuadra P, Mayoral-Cortes JM, Gurucelain-Raposo JL, Maldonado-Pérez JA, Serrano-Aguilar J, Garrido-de la Sierra R. [The short-term effects of air pollution on mortality. The results of the EMCAM project in the city of Seville, 1992-1996. Estudio Multicéntrico Español sobre la Relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad]. *Rev Esp Salud Publica.* 1999 Mar-Apr; 73(2):259-65.
- OSHA Technical manual, Section III, chapter 2. Indoor Air Quality Investigation. Disponible en: [http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm\\_iii/otm\\_iii\\_2.html#2](http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html#2)
- OSMAN Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. Calidad del Aire Interior. Granada: Consejería de Salud, Junta de Andalucía Escuela Andaluza de Salud Pública; 2008.
- Pasagui M Victoria. Sick Building Syndrome and its multifactorial causes: a review. Manila: Department of science and technology Taguig; 2003.
- Ren C, Williams GM, Mengersen K, Morawska L, Tong S. Temperature enhanced effects of ozone on cardiovascular mortality in 95 large US communities, 1987-2000: Assessment using the NM-MAPS data. *Arch Environ Occup Health.* 2009 Fall; 64(3):177-84.
- Ruano-Ravina A, Barros-Dios. Radón y cáncer de pulmón. Implicaciones para profesionales sanitarios, ciudadanos y administraciones públicas *JM Med Clin (Barc).* 2007 Apr 14; 128(14):545-9.
- Saez M, Ballester F, Barceló MA, Pérez-Hoyos S, Bellido J, Tenías JM, Ocaña R, Figueiras A, Arribas F, Aragonés N, Tobías A, Cirera L, Cañada A; EMECAM. A combined analysis of the short-term effects of photochemical air pollutants on mortality within the EMECAM project. *Environ Health Perspect.* 2002 Mar; 110(3):221-8.
- Samet JM. Residential radon and lung cancer: end of the story? *J Toxicol Environ Health A.* 2006 Apr; 69(7):527-31.
- Samet JM. Traffic, air pollution, and health. *Inhal Toxicol.* 2007 Sep; 19(12):1021-7.

## Urbanismo, medio ambiente y salud

- Samoli E, Aga E, Touloumi G, Nisiotis K, Forsberg B, Lefranc A, Pekkanen J, Wojtyniak B, Schindler C, Niciu E, Brunstein R, Dodic Fikfak M, Schwartz J, Katsouyanni K. Short-term effects of nitrogen dioxide on mortality: an analysis within the APHEA project. *Eur Respir J*. 2006 Jun;27(6):1129-38. Epub 2006 Mar 15.
- Simoni M, Carrozzi L, Baldacci S, Scognamiglio A, Di Pede F, Sapigni T et al. The Po River Delta (north Italy) indoor epidemiological study: effects of pollutant exposure on acute respiratory symptoms and respiratory function in adults. *Arch Environ Health*. 2002 Mar-Apr; 57(2); 130-6.
- Stansfeld S, Matheson M. Noise pollution: non-auditory effects on health. *Br Med Bull*. 2003; 68:243-57.
- Sttaford MS. Neighbourhood characteristics and trajectories of health functioning: a multilevel prospective analysis. *Eur J Public Health*. 2008; 18(6):604-10.
- Suter A. Noise and Its Effects. Administrative Conference of the United States; 1991. Disponible en: <http://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm#effects>.
- Thomson H, Thomas S, Sellstrom E, Petticrew M. The health impacts of housing improvement: a systematic review of intervention Studies from 1887 to 2007. *Am J Public Health*. 2009; 99 S3:681-690.
- United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II).The Habitat Agenda: Chapter IV: B. Adequate shelter for all. 2nd HABITAT Conference in Istambul. UN 1996. Disponible en: <http://www.un-documents.net/ha-4b.htm>
- Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A, Mandereau-Bruno L, Croisier A, Cochet C, Riberon J, Siberan I, Declercq B, Ledrans M. Heat-related mortality. August 2003 Heat Wave in France: Risk Factors for Death of Elderly People Living at Home. *European Journal of Public Health*, 2003; (16)6:583-591.
- Viegi G, Simoni M, Scognamiglio A, Baldacci S, Pistelli F, Carrozzi L, et al. Indoor air pollution and airway disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2004 Dec; 8(12):1401-15.
- Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, Churchill S, Elliott CG, Clemmer TP et al. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med*, Oct 2002 Vol. 347(14).
- Weichenthal S, Dufresne A, Infante-Rivard C, Joseph L. Indoor ultrafine particle exposures and home heating systems: a cross-sectional survey of Canadian homes during the winter months. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2007 May; 17(3):288-97.
- WHO. Guidelines for Community Noise. WHO 1999. Disponible en: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>

- WHO Regional Office for Europe. European Centre for Environment and Health Bonn Office. WHO Technical meeting on the Immediate Housing Environment.
- WHO 2002. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/98691/fbrpt.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/98691/fbrpt.pdf)
- WHO Regional office for Europe. Housing and Health. Health and environment briefing pamphlet series 41. Copenhagen: WHO; 2004.
- WHO Regional Office for Europe. Large analysis and review of European housing and health status (LARES). WHO 2007a. Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Housing-and-health/publications/pre-2009/large-analysis-and-review-of-european-housing-and-health-status>
- WHO Regional Office for Europe. WHO European Centre for Environment and Health. Second technical meeting on quantifying disease from inadequate housing. WHO 2007b. Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Housing-and-health/publications/pre-2009/who-second-technical-meeting-on-quantifying-disease-from-inadequate-housing>
- WHO Regional Office for Europe. Experts consultation on methods of quantifying burden of disease related to environmental noise. WHO 2007. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/87643/EDB\\_mtgrep.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/87643/EDB_mtgrep.pdf)
- WHO Regional Office for Europe. Noise and Health. [Monografía en Internet]. WHO 2007d. Disponible en: <http://www.euro.who.int/Noise>
- WHO Programmes and Projects, Media centre, Fact Sheets: Radon and cancer WHO 2009. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/index.html>
- WHO International Agency for Research on Cancer. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 83. Tobacco Smoke and Involuntary Smoking: Summary of Data Reported and Evaluation. IARC 2002. Disponible en: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol83/volume83.pdf>
- Zanobetti A, Gold DR, Stone PH, Suh HH, Schwartz J, Coull BA, Speizer FE. Reduction in Heart Rate Variability with Traffic and Air Pollution in Coronary Artery Disease Patients. Environ Health Perspect. 2009 Nov 18. [Epub ahead of print].

