

DKV Instituto
de la Vida Saludable

Partner de conocimiento

ISGlobal Instituto de
Salud Global
Barcelona

OBSERVATORIO SALUD Y MEDIO AMBIENTE

EDICIÓN ESPECIAL 2020

PRESCRIBIR NATURALEZA

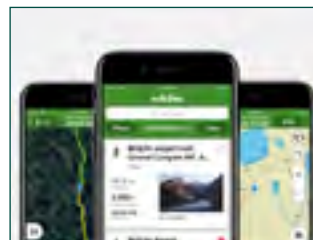


DKV
Salud y bienestar

Activistas de la salud



Desde la aplicación **Quiero Cuidarme** Más de DKV puedes conocer tu dosis personal de exposición a la naturaleza.



Si quieres sumergirte en la naturaleza, te proponemos itinerarios en áreas naturales de España que puedes seguir con tu móvil. Descárgalas desde el perfil de **Wikiloc de DKV Seguros**.

PRESCRIBIR NATURALEZA **Edición especial 2020**

Realización

DKV SEGUROS, ISGLOBAL, ICTA, CREAM

Marta Pahissa, Carla Van Esso, Cristina Rubió, Wilma Zijlema, Jeroen de Bont, Carmen de Keijzer, Xavier Basagaña, Oriol Marquet, Cristina Vert, Mireia Gascón, Teresa Romanillos, Pablo Knobel, Léa Maitre, Kai Trieber y Jill Litt.

Revisión técnica

ISGLOBAL

CAROLYN DAHER, especialista en salud Pública, coordinadora Urban Planning, Environment and Health Initiative, ISGlobal.
MARK NIEUWENHUIJSEN, epidemiólogo ambiental, director Urban Planning, Environment and Health Initiative, ISGlobal.

Coordinación de la publicación y adaptación de contenidos

MARTA PAHISSA ESPLUGA

ambientóloga, Transformación Ambiental, DKV Seguros.

Diseño y maquetación

JOSEP TURON TRIOLA

Noviembre 2020.

Para evitar el uso superfluo de papel, no se han impreso las referencias bibliográficas.

Puedes descargar el documento completo desde

<https://dkvsalud.com/es/instituto/observatorio/naturaleza-saludable>

Agradecimientos

Jesús de la Osa

Carolyn Daher, Carmen de Keijzer y Pau Rubio

Julio Lorca, Elena Torrente, Ricardo Barbosa, Anna Echegaray

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

Josep Santacreu.
Consejero delegado de DKV.

4

INTRODUCCIÓN

5



BLOQUE I. LOS DETERMINANTES DE LA SALUD

1. ¿Qué determina nuestra salud?	8
1.1 Informe Lalonde: la subestimada influencia del estilo de vida y el medioambiente en la salud	9
1.2 La relación con nuestros entornos como determinante de salud	12
1.3 El reto de medir el exposoma	14
1.4 Salud planetaria: la relación inextricable	18
2. El impacto del entorno en la salud	20
2.1 Ambientes favorables a estilos de vida saludables	22
2.2 Espacios verdes para crear entornos saludables	25

BLOQUE II. EFECTOS DE LA NATURALEZA EN LA SALUD

3. Estar en contacto con la naturaleza como práctica saludable	28
3.1 Principales beneficios de la naturaleza en la salud humana	30
3.2 Cómo se relaciona la naturaleza con la salud y bienestar	40
4. La evidencia científica del binomio salud y naturaleza	44
4.1 Espacios verdes y sus beneficios para la salud	45
4.2 Ciudades y espacios verdes urbanos	59
4.3 Cognición y naturaleza	68
4.4 Espacios azules	76
4.5 Parques naturales, biodiversidad y salud	80

BLOQUE III. INICIATIVAS DE SALUD Y ESPACIOS VERDES

5. Experiencias singulares alrededor del mundo	90
6. Exposición a la naturaleza en entornos urbanos	97
6.1 Infraestructura verde y salud	100
6.2 Ejemplos de infraestructura verde en España	102



BLOQUE IV. PRESCRIBIR NATURALEZA

7. Ahorrar asistencia sanitaria por naturaleza	106
7.1 El enorme trabajo no remunerado de los árboles urbanos	109
8. Estrategias para incrementar la exposición a la naturaleza	112
8.1 La prescripción social en la atención primaria	113
8.3 La prescripción social basada en la naturaleza	115
8.2 Dosis de exposición a la naturaleza: una herramienta pionera	117

CONCLUSIONES	120
--------------	-----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
----------------------------	-----

PRESENTACIÓN



Josep Santacreu,
consejero delegado de DKV

La admiración y la atracción por los espacios naturales se acentúan mientras se expanden las ciudades. Vivimos en una época definida por un frenético cortoplacismo que habita en la raíz de las crisis contemporáneas, desde el cambio climático a la pandemia del Covid-19. La naturaleza se sitúa en el centro de nuestras preocupaciones. Nos enfrentamos no solo al calentamiento global, sino también a la disminución de la biodiversidad, la escasez de tierras cultivables y agua dulce, la contaminación y los cambios en los flujos biogeoquímicos. Frente a las amenazas ambientales, el sistema de atención sanitaria puede hacer poco más que servir como red para tratar de superar las enfermedades. Pero la asistencia sanitaria es sólo una de las vías para cuidar nuestra salud.

Si bien es fácil convencer a una persona que sufre que consulte a un médico, no es tan fácil conseguir que una persona que no padece dolor modifique sus hábitos en aras del bienestar futuro. Tampoco es fácil asumir cambios de comportamiento ambiental cuando los beneficios recaen de manera desigual sobre la población y pueden ser solo visibles a largo plazo. Pero debemos desplegar una nueva perspectiva de salud, prestando tanta atención al medio ambiente, el estilo de vida y el entorno socio económico, -entre otros determinantes de la salud-, como a la atención médica.

Nos adentramos en una nueva era geológica, el Antropoceno, caracterizada por el impacto dramático de la humanidad en los sistemas naturales de la Tierra. Y aunque la salud del ciudadano global promedio ha mejorado durante el siglo pasado, la salud de nuestro planeta ha disminuido drásticamente, poniendo en riesgo los logros de salud pública recientes. Es imprescindible transformar nuestra relación depredadora y destructiva con el entorno si queremos vivir vidas plenas, felices y largas.

Los árboles dejan constancia de su paso por la Tierra legando círculos concéntricos. Nuestro legado no puede suponer una carga para las generaciones que nos siguen. El único desarrollo que es verdaderamente sostenible pasa por la innovación constante y por la sobriedad al no consumir más de lo que disponemos, hipotecando el futuro. Y el contacto con la naturaleza es una de las piezas en el nuevo puzzle de los hábitos saludables y la prevención de la salud, ¿por qué esperar a incorporarla?



INTRODUCCIÓN

La buena salud es la piedra angular sobre la que se construye el progreso social. Hacia el año 2050, cerca del 70% de la población mundial vivirá en zonas urbanas. Se estima* que en España **casi un 20% de la mortalidad podría prevenirse si en nuestras ciudades se cumplieran las recomendaciones internacionales sobre actividad física, acceso a espacios verdes y exposición a la contaminación atmosférica, al ruido y al calor.** El cumplimiento de estas recomendaciones aumentaría la esperanza de vida promedio en 360 días y resultaría en ahorros económicos de cerca de 9.300 millones de € al año al sistema de salud.

Se atribuye a Hipócrates la frase “Si alguien desea una buena salud, primero debe preguntarse si está listo para eliminar las razones de su enfermedad. Solo entonces es posible ayudarlo.” La *Lancet Commission on pollution and health* señala que la contaminación es la principal causa de enfermedad y muerte prematura en el mundo de hoy. Las enfermedades causadas por exposiciones ambientales conocidas (contaminación del aire, al plomo, o aquellas relacionadas con el entorno ocupacional) fueron responsables de aproximadamente 9 millones de muertes prematuras en 2015. Equivale al 16% de la mortalidad mundial; tres veces más muertes que por SIDA, tuberculosis y malaria combinados y 15 veces más que la mortalidad causada por guerras y otras formas de violencia. Sin embargo, es probable que estas

Comprender cómo el medio en el que vivimos afecta a nuestra salud permite realizar cambios determinantes en nuestro estilo de vida y priorizar políticas ambientales.

estimaciones representen solo la punta del iceberg. Se desconoce el impacto total de la contaminación sobre el desarrollo de enfermedades crónicas (diabetes, obesidad, salud mental) y puede que se esté subestimando su impacto en la mortalidad.

La visión de la **salud planetaria** señala que las amenazas a las que se enfrenta nuestra especie no son riesgos físicos abstractos. Las enfermedades zoonóticas, el cambio climático, la acidificación de los océanos o la contaminación química son riesgos que residen en nosotros mismos y en las sociedades que hemos creado. La salud planetaria atiende también la salud de los sistemas naturales dentro de los cuales puede existir nuestra especie. Entornos que se están degradando a un ritmo sin precedentes, con efectos conocidos y aún desconocidos y no cuantificados sobre la salud humana.

Comprender cómo el medio en el que vivimos afecta a nuestra salud permite realizar cambios determinantes en nuestro estilo de vida y priorizar políticas ambientales. La actividad física y las exposiciones ambientales pueden modificarse mediante cambios

en la planificación urbana y en el transporte de nuestras ciudades. Para mejorar la salud es imprescindible la reducción del tráfico motorizado, pero también avanzar en la provisión de infraestructura verde, que brinda oportunidades para la actividad física y para mitigar la contaminación del aire, el ruido y el calor de las áreas urbanas.

Algunas cosas han cambiado desde la publicación de “Baños de bosque: una propuesta de salud” en 2017, entre ellas un brote pandémico mundial que ha generado situaciones de aislamiento social, mucho humo de incendios forestales, nuevos productos químicos prohibidos y otros tantos liberados, y el deseo generalizado de acercarnos a la naturaleza, lejos de las densas ciudades confinadas. El proyecto **Naturaleza Saludable** de DKV Seguros ha evolucionado con el objetivo de seguir impulsando la exposición a espacios naturales como práctica saludable en nuestro país. Porque la naturaleza nunca fue un lujo, sino una necesidad humana, tan vital como el agua o el pan. Como decía W. Shakespeare en *Otelo* “Nuestros cuerpos son jardines en los que hacen de jardineros nuestras voluntades”.

* Mueller et al., 2017.



BLOQUE I

LOS DETERMINANTES DE LA SALUD



1

¿QUÉ DETERMINA NUESTRA SALUD?

La definición de salud humana ha evolucionado a lo largo del tiempo para incorporar no solo los aspectos objetivos como la capacidad de funcionamiento del cuerpo, sino también conceptos más subjetivos como el bienestar físico, mental o social, así como características relacionadas con la adaptación al entorno.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió la salud como **“un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”**.

La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la OMS, adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional celebrada en Nueva York en verano de 1946. Entró en vigor en abril de 1948 y desde entonces, esta definición oficial de salud no ha sido modificada.

El concepto de salud ha evolucionado a lo largo de la historia, desde la visión puramente médica-biológica hasta la actual definición global. La tradicional visión de la causalidad directa centrada en el binomio salud-enfermedad se ha ido ampliando para albergar un marco

de procesos multicausales que afectan a la salud humana en su conjunto. Actualmente, que una persona se considere sana no viene determinado solo por factores genéticos heredados o accidentes sufridos. Su estado de salud también es resultado de su comportamiento, el lugar donde vive,

la calidad del medioambiente que le rodea, sus ingresos económicos, nivel de educación o las relaciones con amigos y familiares, además del acceso a los servicios de atención sanitaria. Existen múltiples factores que, combinados, afectan la salud de las personas y las comunidades.

La OMS estima¹ que cerca del 23% de las muertes en el mundo en 2012 fueron atribuibles al entorno.

1.1 INFORME LALONDE: LA SUBESTIMADA INFLUENCIA DEL ESTILO DE VIDA Y EL MEDIOAMBIENTE EN LA SALUD

En 1974, el abogado Marc Lalonde, entonces Ministro de Salud y Bienestar Social de Canadá, publicó un informe² que agitó el mundo de la salud pública. Partiendo de la base que la salud no estaba relacionada simplemente con factores biológicos o agentes infecciosos, defendió que la mayoría de las enfermedades tienen una base u origen socioeconómico.

Esta visión, defendida también por otros autores, tiene raíces en el siglo V a.C.: Hipócrates, considerado “padre de la medicina moderna”, fue el primero en separar la medicina griega de las creencias mágicas y religiosas, y

relacionar la “limpieza ambiental y personal” con el origen de la enfermedad³. La medicina hipocrática ya consideraba la salud como producto de factores ambientales y de comportamiento. A Hipócrates se le atribuye frases célebres como “que la comida sea tu alimento y el alimento tu medicina” o “caminar es la mejor medicina para el hombre”

Según el llamado “informe Lalonde”, **los determinantes de la salud y el bienestar** de la población pueden dividirse en cuatro ámbitos relacionados con la biología humana, el entorno, el estilo de vida y con el sistema de atención sanitaria:

1 Prüss-Ustün, 2016.

2 Lalonde, 1974.

3 Badash, 2017.

BIOLOGÍA HUMANA

Aspectos de la salud, tanto física como mental, que se desarrollan dentro del cuerpo humano como consecuencia de la biología básica y de la estructura orgánica del individuo. Incluye la herencia genética, los procesos de maduración y envejecimiento, y los sistemas internos del cuerpo. Contribuye a la mala salud y a la mortalidad con enfermedades crónicas como la artritis o la diabetes, y trastornos genéticos o malformaciones congénitas.

MEDIO AMBIENTE O ENTORNO

Aspectos relacionados con la salud que son externos al cuerpo humano y sobre los cuales el individuo tiene poco o ningún control. Por ejemplo, no podemos controlar que algunos alimentos, medicamentos, cosméticos, dispositivos, suministro de agua, etc. no tengan algún efecto negativo para nuestra salud. Como individuos tampoco podemos controlar los peligros de la contaminación del aire, el agua y el ruido; la propagación de enfermedades transmisibles; la gestión de residuos y aguas residuales; o los efectos negativos que el entorno social puede tener para nuestra salud.

ESTILO DE VIDA

Agrega los riesgos y las decisiones de los individuos que afectan su salud y sobre las que tienen algo de control: dieta, ejercicio físico, drogas, tabaco, alcohol, estilo de conducción, etc. Las decisiones y hábitos personales que son negativos, desde el punto de vista de la salud, generan riesgos autoimpuestos. Cuando esos riesgos resultan en enfermedad o muerte, se puede decir que el estilo de vida de la víctima ha contribuido o causado su propia enfermedad o muerte.

SISTEMA DE ATENCIÓN SANITARIA

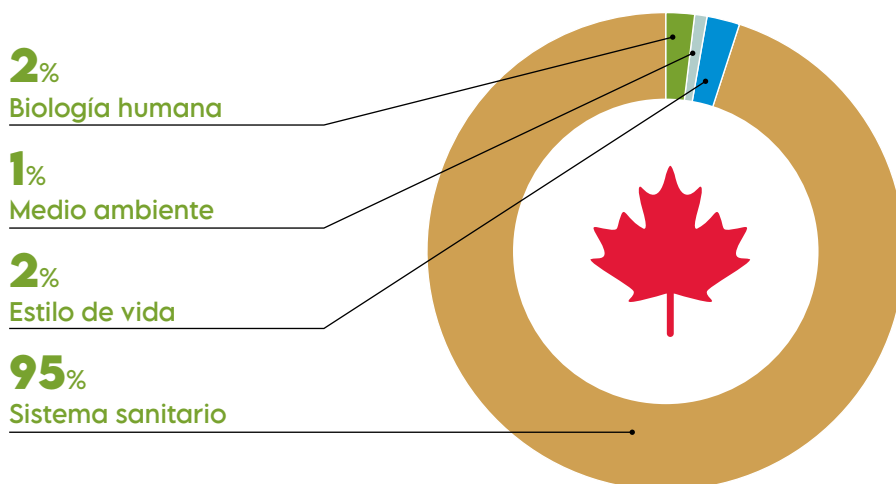
Cantidad, calidad, disposición, naturaleza y relaciones de las personas y los recursos en la prestación de atención sanitaria. Incluye la práctica médica, enfermería, hospitales, residencias de ancianos, medicamentos, servicios de atención médica públicos, privados y comunitarios, ambulancias, tratamientos dentales, etc. Este cuarto elemento es lo que generalmente se define como sistema de salud.

Con esta clasificación de los determinantes de la salud humana, el equipo de Lalonde estimó su influencia en las causas subyacentes de mortalidad y morbilidad de la sociedad canadiense y los comparó con la distribución del presupuesto del Ministerio de Salud que percibía cada categoría. **Aunque la categoría del sistema sanitario no era la de mayor influencia en términos de salud pública, percibía el mayor presupuesto.** Se destinaba la mayor parte de los recursos al tratamiento de enfermedades que podrían haberse prevenido. El *informe Lalonde* recomendaba atender los otros tres ámbitos de determinantes para promover la salud y la prevención, y reducir de forma efectiva la discapacidad y la muerte prematura en Canadá.



Figura 1. Factores que determinan nuestra salud y distribución del presupuesto de salud canadiense. Fuente: Lalonde (1974).

Distribución del gasto
bruto nacional en salud
y bienestar, Canadá, año
fiscal 1973-74.

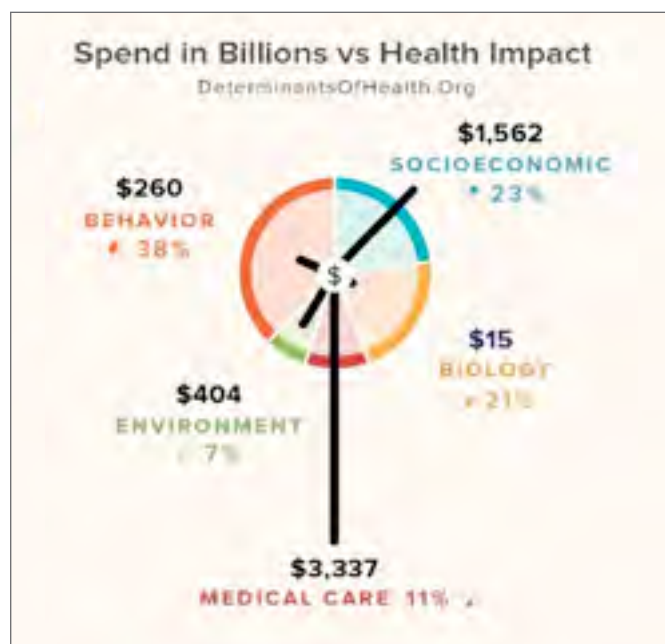


Cinco años más tarde, el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos divulgó un informe⁴ que respaldaba los hallazgos canadienses. Se reportó que “el **50% de la mortalidad en EE.UU.** en 1976 fue debida a comportamientos insanos o al **estilo de vida**; el **20% a factores medioambientales**; el **20% a la biología humana**; y el **10% a insuficiencias en el sistema de atención médica**”.

En 1976, el 50% de la mortalidad en EE.UU. fue debida al estilo de vida y el 20% a factores ambientales.

A pesar de la importancia de los determinantes sociales de la salud, los intentos de integrarlos en una sola visualización han sido limitados. En 2017, GoInvo, estudio estadounidense de diseño de atención médica, realizó su propia revisión de la literatura publicada y creó una visualización integral de los determinantes sociales de la salud y la correspondiente comparativa con el gasto económico en EE.UU. Aunque las cifras varían según el país analizado y los datos que se asocian a cada uno de los determinantes, en este modelo se vuelve a identificar la **falta de proporcionalidad entre el gasto destinado a cada uno de los determinantes y su impacto en la salud**. Este análisis señala que el 60% del gasto se dedica a la asistencia sanitaria a pesar de que, como determinante de salud, se identifica un 11% de impacto.

Figura 2: Modelo de los determinantes de salud que correlaciona gasto en miles de millones de US\$ con el impacto en la salud en EE.UU. propuesto por GoInvo. Fuente: GoInvo, 2018.



⁴ US Department of Health, Education and Welfare, 1979.

1.2 LA RELACIÓN CON NUESTROS ENTORNOS COMO DETERMINANTE DE SALUD

En 2006, el arquitecto Marcus Grant y el urbanista Hugh Barton propusieron un modelo integral para abordar los determinantes de la salud que ayudó a comprender las interacciones entre los diferentes aspectos de la sociedad y el medio ambiente. Basado en el trabajo de Dahlgren y Whitehead (1991)⁵, el modelo ilustra la **relación entre las personas, su calidad y estilo de vida y su entorno local y global**⁶.

La salud pública está comprometida tanto por la forma como intervenimos en el medio ambiente global, como por la actividad que desarrollamos en nuestro entorno construido. El modelo de Barton y Grant expone que las **deficiencias en la salud** no surgen por casualidad y tampoco son solo atribuibles a la composición genética, a los estilos de vida poco saludables y/o a la falta de acceso a la asistencia sanitaria. La salud está profundamente determinada por el entorno: las **condiciones socioculturales, económicas, políticas y ambientales** de las comunidades.

En 2010, Barton y Grant publicaron una actualización de su modelo⁷ donde los factores que determinan la salud y bienestar de la población se representan como una serie de estratos concéntricos alrededor de unas características individuales no modificables (como la edad, el sexo y los factores hereditarios). Su modelo considera la **salud como el resultado de un proceso adaptativo del ser humano a su entorno físico, social y económico, condicionada por múltiples factores**. Se trata de un fenómeno dinámico, relativo y muy variable.

Al igual que en el informe Lalonde y otras propuestas anteriores, este modelo también reconoce la necesidad de identificar las causas de la falta de salud y bienestar más allá del sistema de asistencia sanitario. Promueve abordar la salud desde una perspectiva interdisciplinar, donde especialistas en sostenibilidad ambiental trabajen conjuntamente con el ámbito político y los profesionales de la salud para conseguir cambios en el entorno que mejoren los resultados sanitarios, la reducción de las desigualdades en salud y la protección del medio ambiente.



5 Dahlgren y Whitehead, 1991.

6 Barton y Grant, 2006.

7 Barton y Grant, 2010.

Figura 3: Los determinantes de salud y bienestar en nuestras ciudades. Fuente: Barton y Grant (2010).



Al igual que en el informe Lalonde, el modelo de Barton y Grant también reconoce la necesidad de buscar las causas de la falta de salud y bienestar más allá del sistema de asistencia sanitario.

Más allá de los condicionantes biológicos heredados, la salud es el resultado de un proceso adaptativo del ser humano a su entorno físico, social y económico. La salud y el bienestar también se entienden como fenómenos dinámicos, relativos y variables.



1.3 EL RETO DE MEDIR EL EXPOSOMA

El término exposoma lo propuso por primera vez el Dr. Christopher P. Wild⁸ en 2005 para referirse a la “totalidad de las exposiciones ambientales y respuestas biológicas concomitantes a las que un individuo está sometido desde su concepción hasta su muerte y que actúan sobre el genoma”. Es decir, se trata de la **suma de todos los factores ambientales a los que estamos expuestos que influyen en el estado de nuestra salud y bienestar durante el ciclo de nuestra vida**.

El Dr. Wild, exdirector del IARC (Agencia Internacional para Investigación del Cáncer), enfatizaba que, en parte como consecuencia del énfasis en la genotipificación, la evaluación precisa de muchas exposiciones ambientales sigue siendo un desafío pendiente y en gran parte insatisfecha en la epidemiología del cáncer. Existe la necesidad de desarrollar métodos con la misma precisión para la exposición ambiental de un individuo que para su genoma. Y sugirió la necesidad de un “exposoma” que se correlacione con el “genoma”.

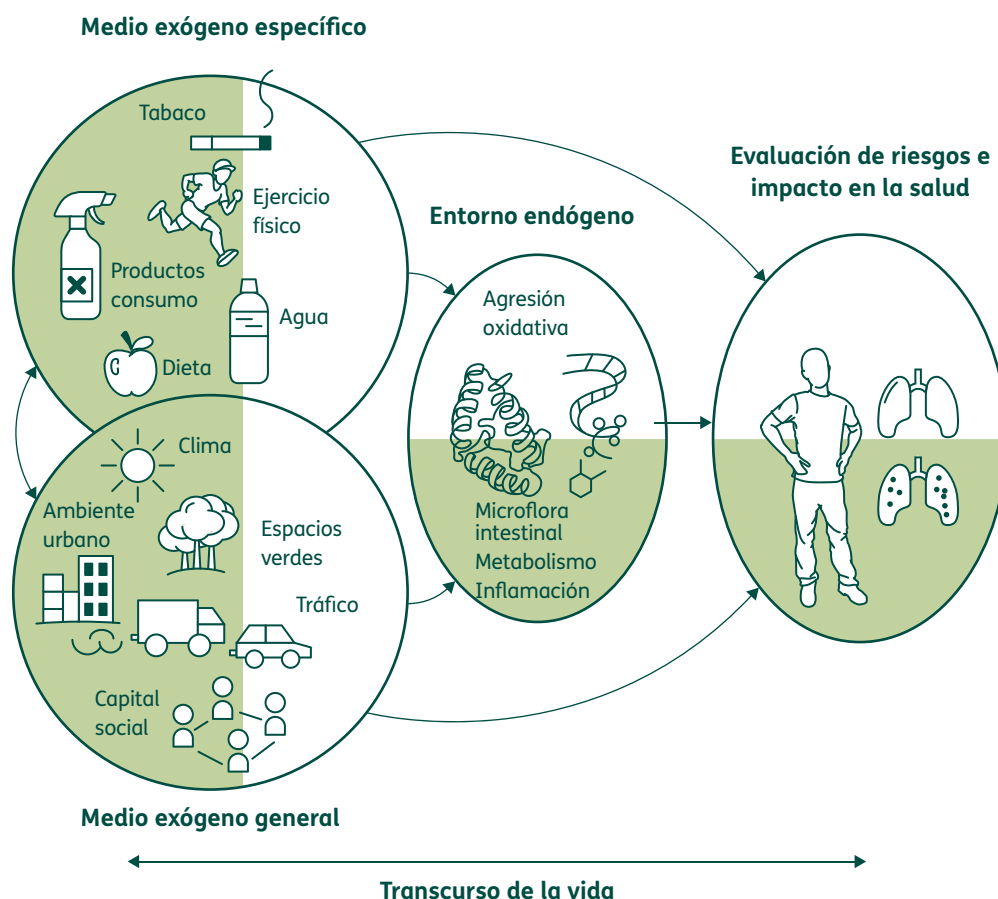
El exposoma agrupa la totalidad de las exposiciones ambientales y respuestas biológicas concomitantes a las que un individuo está sometido desde su concepción hasta su muerte y que actúan sobre el genoma.

SE CONSIDERA QUE EL EXPOSOMA COMPRENDE TRES ÁMBITOS:

1. El **medio exógeno general**: incluye el contexto social, cultural y ecológico del individuo, como el capital social, la educación, el estrés, el entorno urbano-rural y el clima.
2. El **medio exógeno específico**: contaminantes concretos, la dieta, agentes infecciosos, la actividad física y estilos de vida (como el alcohol o el tabaco).
3. El **entorno endógeno**: engloba las manifestaciones biológicas y toxicológicas de las exposiciones en el cuerpo, como el metabolismo, la microflora intestinal, la inflamación, el estrés oxidativo o el envejecimiento.



Figura 4: Efectos e interacciones entre los diferentes ámbitos que constituyen el exposoma (medios exógenos específico y general y entorno endógeno) y el impacto en la salud. Fuente: gráfico original de Vrijheid (2014), modificado de Siroux et al. (2016).



Desarrollar herramientas de medición fiables para un historial de exposición tan complejo es un gran desafío. A diferencia del genoma, el **exposoma** es muy variable y dinámico, puesto que las exposiciones varían constantemente tanto en los ambientes interiores como los exteriores, y evolucionan a lo largo de la vida del individuo. Los factores a los que nos exponemos van desde la mala calidad del agua y el acceso a ella, las enfermedades transmitidas por vectores y la contaminación del aire, hasta la exposición a sustancias químicas tóxicas, nuestra dieta y actividad física, el cambio climático o la degradación del medioambiente. No solo los factores ambientales son sumamente modificables, sino que una exposición o dosis concreta tendrá un efecto distinto según la etapa vital o en función de si se trata de un período crítico para la salud⁹.

Por qué una persona desarrolla una enfermedad y otra no, qué exposiciones ambientales son las más preocupantes y si existen ventanas de tiempo de vulnerabilidad, —es decir, épocas de la vida en las que las exposiciones pueden ser especialmente dañinas—, son cuestiones que tratan de responder los investigadores volcados en el estudio del exposoma humano. Medir todas las exposiciones ambientales de un conjunto de individuos a lo largo de sus vidas es un reto, pero permitiría evaluar el impacto del entorno en la salud y cómo éste interacciona con el genoma. Una información esencial para **mejorar las estrategias de prevención** y para elaborar políticas que incluyan intervenciones más holísticas en materia de salud.

Conocer el efecto de las exposiciones a distintos factores ambientales permitiría evaluar el impacto del entorno en la salud.

Figura 5: Otra forma de presentar el concepto de exposoma humano es el de ISGlobal, que recoge los 3 ámbitos anteriores y relaciona exposoma externo con medio endógeno general, exposoma personal con medio exógeno específico, y respuestas biológicas con entorno endógeno. Fuente: gráfico original de ISGlobal (2020).



LA CIENCIA DEL EXPOSOMA EN LA INFANCIA

Hace seis años, miles de escolares de toda Europa se embarcaron en el primer estudio de exposoma, proporcionando su geolocalización en casa y en la escuela, muestras de orina y sangre para monitorear sustancias químicas potencialmente peligrosas y su historial ambiental familiar. Los datos se recopilaban como parte de un esfuerzo de investigación creciente para comprender qué compuestos químicos están presentes en diferentes entornos y cómo esas “exposiciones”, ya sean pesticidas, humo, ruido del tráfico de automóviles o simplemente aquello que se encuentra en un día cualquiera en el interior de un aula escolar, puede afectar a la salud.

Gracias a todos aquellos niños y niñas que participaron en el proyecto HELIX (Human Early Life Exposome), **se pudo construir el exposoma en los primeros años de vida.** Se midieron numerosas exposiciones ambientales durante el embarazo y la niñez y se vincularon con la respuesta biológica, su salud metabólica, cardíaca, respiratoria e inmunológica y con su neurodesarrollo.

Se incluyeron productos químicos presentes en diversas fuentes (dieta, cosméticos, plásticos, pesticidas, etc.), y cuya toxicidad ya está establecida, como el plomo, el mercurio, los bifenilos policlorados (PCBs) o el pesticida DDT. Asimismo, la lista también incluía productos químicos que se han convertido en una nueva preocupación para la salud por su condición de disruptores endocrinos, como los ftalatos, los parabenos, el triclosán, los bisfenoles, las sustancias perfluoroalquiladas y ciertos plaguicidas.



Los resultados del proyecto permitieron descubrir que los niños de toda Europa están expuestos a una amplia gama de contaminantes químicos ya desde la vida fetal y en la infancia. Sin embargo, los niveles variaron mucho entre los países, lo que muestra que **el país de residencia es un fuerte determinante de la exposición personal** (Haug et al., 2018).

HELIX desplegó herramientas de monitorización del entorno en las casas de los participantes, en edificios, desde satélites e incluso en aplicaciones de teléfono que portaban en sus bolsillos. Estos monitores mostraron que una proporción considerable de niños, niñas y mujeres embarazadas estaban expuestos a niveles que superaban las recomendaciones internacionales: contaminación del aire por partículas finas y ruido —en ambos casos provenientes del tráfico—, contacto insuficiente con entornos naturales y escasos niveles de actividad física (Donaire-Gonzalez et al., 2019).

De hecho, el 11% de las mujeres y el 17% de los niños y niñas estuvieron expuestos a niveles diarios de contaminación del aire por partículas finas (PM_{2.5}) superiores al nivel recomendado por la OMS ($\geq 25 \mu\text{g} / \text{m}^3$). En algunas ciudades, como por ejemplo Barcelona, más de la mitad de los y las participantes en el estudio estaban expuestos a niveles de ruido superiores a los máximos recomendados. Además, **más de la mitad de las mujeres embarazadas y de los niños y niñas no alcanzaron los 30 minutos por semana de contacto con entornos naturales al aire libre.**



1.4 SALUD PLANETARIA: LA RELACIÓN INEXTRICABLE

Aunque existían conceptos similares en salud pública como One Health¹⁰, salud ambiental¹¹, ecosalud o salud global, en 2015 la Fundación Rockefeller y *The Lancet* lanzaron el concepto de **salud planetaria** en referencia a “la salud de la civilización humana y el estado de los sistemas naturales de los que depende”.¹²

Haciendo un paralelismo con la definición de salud de la OMS, señalan que la salud planetaria se refiere a “el logro del más alto nivel posible de salud, bienestar y equidad en todo el mundo mediante una atención juiciosa a los sistemas humanos (políticos,

económicos y sociales) que dan forma al futuro de la humanidad, y a los sistemas naturales de la Tierra que definen los límites ambientales seguros dentro de los cuales la humanidad puede prosperar”.¹³

Desde 1950 hasta hoy, los humanos hemos quemado más recursos fósiles que todos nuestros antepasados durante el Holoceno. En 70 años hemos consumido más recursos que en los últimos 11.700 años de historia del *Homo sapiens*. Hemos iniciado una nueva era climática, el llamado *Antropoceno*, donde los cambios en los sistemas naturales de la Tierra

representan una amenaza creciente para la salud humana.

El informe *The Lancet Countdown* señala que la salud mundial ha mejorado en las últimas décadas porque hemos estado hipotecando la salud de generaciones futuras para obtener beneficios económicos y de desarrollo en el presente. Al explotar de manera insostenible los recursos de la naturaleza, la civilización humana ha florecido, pero ahora corre el riesgo de sufrir graves consecuencias en la salud debido a la degradación de la naturaleza.

PRINCIPALES SERVICIOS PROPORCIONADOS POR LOS ECOSISTEMAS NATURALES¹⁴

SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO

- Comida
- Agua dulce
- Madera y fibra
- Combustible
- Medicinas y nuevos compuestos químicos

SERVICIOS DE REGULACIÓN

- Regulación del clima
- Regulación de inundaciones
- Regulación de enfermedades
- Regulación del agua
- Servicios de polinización
- Prevención de la erosión
- Regulación de la calidad del aire

SERVICIOS CULTURALES

- Estéticos
- Culturales
- Recreativos
- Espirituales

SERVICIOS DE SOPORTE O DE HÁBITAT

- Mantenimiento de hábitats
- Diversidad genética
- Formación del suelo
- Fotosíntesis o productividad primaria

Los cambios en el medio ambiente, incluidos el cambio climático, la acidificación de los océanos, la degradación de la tierra, la escasez de agua, la sobreexplotación de océanos y la pérdida de biodiversidad, plantean serios desafíos a la salud mundial. Estas tendencias están impulsadas por patrones de consumo de recursos y desarrollo tecnológico altamente inequitativos, ineficientes e insostenibles, junto con el crecimiento de la población.

¹⁰ One Health se define como “los esfuerzos de colaboración de múltiples disciplinas que trabajan a nivel local, nacional y mundial, para lograr una salud óptima para las personas, los animales y nuestro medio ambiente”, según el Grupo de trabajo de la iniciativa One Health (OHITF).

¹¹ La salud ambiental es la rama de la salud pública que se ocupa de todos los aspectos del entorno natural y construido que afectan la salud humana.

¹² Whitmee, 2015.

¹³ Horton, 2015.

¹⁴ Whitmee, 2015.

Figura 6: Mecanismos mediante los que los daños en los ecosistemas naturales afectan la salud humana. Fuente: adaptado de Whitmee (2015).



El concepto de **salud planetaria** aboga por promover reformas de impuestos y subsidios a nivel mundial y nacional para múltiples sectores de la economía, incluidos la energía, la agricultura, el agua, la pesca y la salud. Para velar por la salud humana y planetaria, inextricablemente relacionadas, defiende una reducción del desperdicio mediante la creación de productos que sean más duraderos y requieran menos energía y materiales para fabricarse; incentivar el reciclaje, la reutilización y la reparación; y la sustitución de materiales peligrosos por alternativas más seguras. Este esfuerzo requerirá que las sociedades redefinan el concepto de prosperidad para centrarse en la mejora de la calidad de vida y de la salud, junto con el respeto por la integridad de los sistemas naturales.



2

EL IMPACTO DEL ENTORNO EN LA SALUD



Estamos expuestos a un sinnúmero de factores de riesgo ambientales, tanto en el hogar, como en el lugar de trabajo y en nuestra comunidad. **Se estima que el 23% de la mortalidad global es atribuible a factores ambientales**¹⁵ lo que representa 12,6 millones de muertes al año, de las cuales 1,4 millones suceden anualmente en la región de Europa.

Los factores ambientales son una de las causas principales de **enfermedades crónicas no transmisibles en el mundo**¹⁶ y **causan 8,2 millones de muertes anuales**: 2,5 millones por accidentes cerebrovasculares y 2,3 millones por cardiopatías isquémicas. Se estima que el entorno también es responsable de 1,7 millones de muertes por cáncer y 1,4 millones de muertes por enfermedades respiratorias crónicas en el mundo.

Se entiende por **morbilidad** la cantidad de personas que enferman en un lugar y período de tiempo determinado. Para

medir la carga global de enfermedad, se usan los “**Años de Vida Ajustados por Discapacidad**” (AVAD, en inglés DALYs). El AVAD indica los años de vida perdidos por enfermedad, discapacidad o muerte prematura. Así, un AVAD se puede considerar como un año perdido de “vida sana”.

El 22% de la carga de enfermedad mundial en AVAD está relacionado con riesgos ambientales y en 2012 se calcula que se perdieron 596 millones de AVAD debido a factores ambientales¹⁷. De éstos, 32 millones de AVAD se relacionaron con EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), y 49 millones con cáncer.

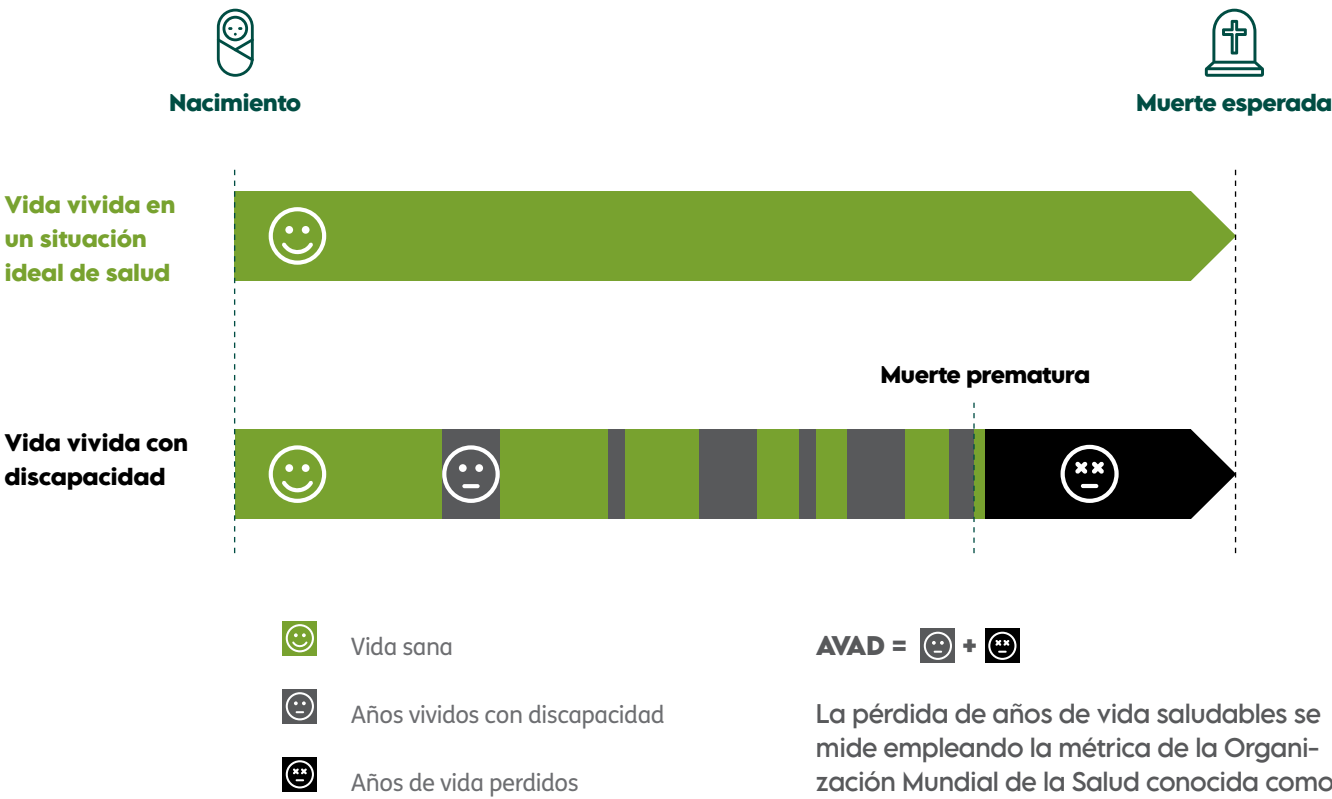
15 Prüss-Ustün et al., 2016.

16 Lim et al., 2012.

17 Prüss-Ustün et al., 2016.

El 22% de la carga de morbilidad mundial y el 23% de la mortalidad global son atribuibles a factores ambientales.

Figura 7: Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD)



La pérdida de años de vida saludables se mide empleando la métrica de la Organización Mundial de la Salud conocida como años de vida ajustados por discapacidad (DALY).



Los efectos de un entorno degradado sobre la salud de las personas varían en función de la edad y afectan sobre todo a los países en vías de desarrollo, que son los que soportan una mayor carga de enfermedades debidas a factores ambientales.

Figura 8: Porcentaje de la carga de enfermedad atribuible a factores ambientales por países, 2012. Fuente: WHO (2016),



2.1 AMBIENTES FAVORABLES A ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

Si entendemos el peso que el entorno y el estilo de vida pueden tener sobre nuestra salud, y que son elementos sumamente modificables, podemos cambiar la mirada y prestarles mayor atención. No son esferas independientes: **medio ambiente y comportamiento están íntimamente relacionados**. Con nuestras decisiones, los humanos impactamos en el entorno de múltiples formas (deforestación, contaminación, erosión del suelo, dieta, etc.). Y estas decisiones son las que, a su vez, conforman nuestros hábitos.

Por ejemplo, decidir seguir una dieta rica en carne roja animal tiene un impacto sobre nuestra salud cardiovascular, pero también un impacto en los recursos hídricos, la deforestación y el cambio de usos de tierras agrícolas. **El sistema alimentario mundial es responsable del 26% de las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera, y del 75% de la deforestación¹⁸**. Nuestra decisión de comer carne incrementará las emisiones de gases con efecto

invernadero, que acelerará el cambio climático y provocará que nuestro entorno sufra, por ejemplo, fenómenos climáticos extremos que también afectarán nuestra salud y bienestar.

Las características del entorno que nos rodea pueden promover o desalentar la adopción de ciertos hábitos saludables.



Las características del entorno que nos rodea pueden promover o desalentar la adopción de ciertos hábitos saludables. Elegir alimentos saludables y la actividad física regular son dos comportamientos clave que ayudan a prevenir el desarrollo prematuro de enfermedades crónicas, la obesidad y

sus complicaciones. Estudios recientes¹⁹ han identificado los entornos (físico, sociocultural, económico, incluso político) como un factor importante para promover una dieta saludable y la práctica de ejercicio regular.

Los denominados “**ambientes favorables a estilos de vida saludables**” (EFHL por sus siglas en inglés) han tomado distintas formas. Desde estrategias de intervención en escuelas, programas comunitarios, campañas nacionales, planes de acción laborales, políticas y

legislación gubernamental; así como apoyos financieros de fundaciones y organizaciones oficiales. La literatura²⁰ muestra que se han empleado varios modelos para organizar y comprender los EFHL. Algunos incluyen el modelo ecológico, que clasifica las iniciativas de promoción de la salud en cinco principios básicos del comportamiento humana (individual, microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema), y el modelo de entorno construido en tres dimensiones (sistema de transporte, patrones de uso del suelo y diseño urbano).

19 Gadais, 2018.

20 Gadais, 2018.

Figura 9: Entornos favorables a las esferas de los estilos de vida saludables y variables que incorporan. Fuente: Gadais et al. (2018).



2.2 ESPACIOS VERDES PARA CREAR ENTORNOS SALUDABLES



Aunque un entorno favorable a la salud no necesariamente previene los estilos de vida sedentarios o la mala elección de alimentos²¹, el conocimiento actual sugiere algunas orientaciones para diseñar mejores EFHL que promuevan comportamientos saludables. Y los espacios verdes en el entorno construido son uno de los factores clave para crearlos.

Los espacios verdes no solo promueven la salud, sino que también pueden jugar un papel importante en la prevención de algunas enfermedades.

Por espacio verde entendemos zonas parcial o totalmente cubiertas por vegetación que pueden encontrarse en formas de grandes bosques, parques urbanos, jardines, cubiertas verdes, láminas de agua, cementerios arbolados o incluso árboles en la calle u otros elementos vegetales. Aunque en los contextos urbanos están sometidos a la presión de la urbanización, es fundamental revertir esta tendencia porque **los espacios verdes tienen potencial para generar un impacto positivo para la sostenibilidad ambiental, la salud y la equidad sanitaria**²².

Múltiples estudios científicos²³ señalan que los espacios verdes y azules no solo promueven la salud, sino que también pueden jugar un papel importante en la prevención de algunas enfermedades. Existe una evidencia creciente de los beneficios para la salud física y mental en distintas etapas de la vida, con efectos a corto y largo plazo. Facilitar espacios verdes accesibles, de calidad, atractivos, con un mantenimiento adecuado, como espacios para la socialización y donde la gente se sienta segura, contribuirá a aumentar su frecuencia de utilización y a establecerse como infraestructuras para la salud pública.

21 Mongeau, et al. 2012.

22 Kruize et al., 2019.

23 Gascón, 2015.



BLOQUE II

EFFECTOS DE LA NATURALEZA EN LA SALUD



3

BENEFICIOS DE ESTAR EN CONTACTO CON LA NATURALEZA

Actualmente, más de la mitad de la población (55%) vive en áreas urbanas, aunque se estima que en el año 2050 este porcentaje alcance el 68%²⁴. Las ciudades se han extendido rápidamente y, en algunos casos, han degradado la naturaleza que las rodeaba creando ambientes poco salubres. La urbanización ha modificado la interacción con el medio, disminuyendo la calidad y la cantidad del contacto con los entornos naturales.



A medida que las poblaciones urbanas crecen, los ecosistemas globales y el medio ambiente urbano, desempeñan un papel cada vez más importante en la salud pública. Asumimos que un entorno contaminado afecta negativamente nuestra salud y calidad de vida. Pero nos resultan más desconocidos los beneficios que los espacios naturales sanos pueden provocar en nuestro cuerpo. En las últimas décadas, la comunidad científica ha estudiado con detalle la relación entre naturaleza y salud humana, y actualmente múltiples estudios exponen los efectos positivos de los entornos naturales para la salud y el bienestar.

De acuerdo con la literatura científica, los bosques y las áreas naturales promueven la **actividad física** al aire libre²⁵ y la **recreación**²⁶, previenen la **obesidad** y la **diabetes**²⁷, incentivan la **restauración mental y física**²⁸, reducen el **estrés**²⁹, y fomentan la **interacción y cohesión social**³⁰. Los espacios verdes se han asociado también con beneficios para el **sistema inmunológico** y el **metabolismo**³¹, mejores resultados en el **embarazo**³², una reducción de las **enfermedades cardiovasculares**³³ y una menor tasa de morbilidad y de **muertes prematuras**³⁴. Además, los espacios verdes en las ciudades ofrecen **servicios ecosistémicos** sumamente importantes para la salud³⁵, como la mitigación de la exposición a la contaminación atmosférica³⁶, la reducción de los niveles de contaminación acústica, un aumento de la biodiversidad y la regulación de la temperatura para paliar los efectos de isla de calor.

La evidencia epidemiológica indica que la exposición a los espacios verdes mejora la salud y el bienestar de la población.

25 Richardson et al., 2013.

26 Chaix et al., 2014.

27 Dalton et al., 2016.

28 Gascon et al., 2015.

29 Gascon et al., 2015.

30 Berkman y Kawachi, 2000.

31 Li et al., 2009; Bach et al., 2020.

32 Dadvand et al., 2012.

33 Maas et al., 2009.

34 Rojas-Rueda et al., 2019.

35 Nowak et al., 2006; Gidlöf-Gunnarsson y Öhrström, 2007; Laforzezza et al., 2009.

36 Jaafari et al., 2020.

37 Egorov et al., 2016.

38 James et al., 2015; Rojas-Rueda et al., 2019.

La urbanización cambia cómo la gente interactúa con el medio ambiente y disminuye la calidad y la cantidad del contacto con entornos naturales.



Aunque los entornos naturales también han sido relacionados con algunos riesgos a nivel de salud (como la exposición a alérgenos o la transmisión de enfermedades por artrópodos)³⁷, la evidencia epidemiológica indica que, en general, **la exposición a los espacios verdes mejora la salud y el bienestar de la población**³⁸.

3.1 PRINCIPALES BENEFICIOS DE LA NATURALEZA EN LA SALUD HUMANA

1. MEJORA LA SALUD Y BIENESTAR PERCIBIDOS

La salud percibida es el resultado de preguntar a la población cómo considera que es su salud en general. Diferentes estudios señalan que **aumentar la abundancia de espacios naturales mejora la calidad de vida percibida y el bienestar de la población**³⁹.

Por ejemplo, una encuesta del Servicio Danés de Salud respondida por 11.238 personas encontró que los encuestados que vivían a más de 1 km de un espacio verde sentían que tenían mayores probabilidades de sufrir estrés que aquellos que vivían a menos de 300 metros⁴⁰. En base a todos los resultados obtenidos pudieron concluir que, en general, los daneses son conscientes de la importancia de los entornos verdes para gestionar el estrés y promover la salud. Otro estudio reciente con 5.014 adultos de mediana

edad observó que la percepción de espacios verdes urbanos estaba significativamente y positivamente asociada con el bienestar psicológico⁴¹.

Pero **no solo la cantidad de espacios verdes influye, sino también su calidad**. Por ejemplo, una investigación demostró que las personas que observaban áreas urbanas verdes y una vegetación presente en la calle de mayor calidad mostraban una mejor percepción de la salud general⁴². Según otro estudio⁴³, visitar de forma más frecuente y prolongada los espacios verdes genera mejoras significativas en los beneficios y el bienestar percibido entre los usuarios. El uso de espacios verdes durante picos de calor con altas temperaturas puede también **aliviar la percepción de estrés por incomodidad térmica**.



La calidad y la cantidad de espacios verdes mejoran nuestra percepción de salud y de bienestar.

39 De Vries et al., 2003; Maas et al., 2006; Sugiyama et al., 2008; Stigsdotter et al., 2010.

40 Stigsdotter et al., 2010.

41 Cleary et al., 2019.

42 Van Dillen et al., 2012.

43 Laforzezza et al., 2009.

2. DISMINUYE LAS TASAS DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD

La **morbilidad**, la cantidad de personas que enferman en un lugar y período de tiempo determinado, y la mortalidad, el número de defunciones en una población y período determinados, se reducen ante la presencia de espacios naturales.

- **Morbilidad:** un estudio demostró que un **mayor porcentaje de espacios verdes en zonas residenciales estaba asociado con una menor tasa anual de morbilidad** debida a problemas de salud como enfermedades cardiovasculares, mentales y respiratorias, entre otras⁴⁴. En otra investigación con 3.920.000 personas de Canadá encontraron que la población que vivía más lejos de los espacios verdes urbanos con instalaciones deportivas tenía un 11% más de prevalencia de enfermedades cerebrovasculares y un 9% más de riesgo de padecer diabetes⁴⁵. Un estudio en 1.160.000 personas de Holanda detectó que los espacios verdes disminuyen el efecto de la contaminación atmosférica en la presión arterial alta y también en la diabetes⁴⁶.

Un mayor porcentaje de espacios verdes alrededor de nuestra vivienda reduce la morbilidad y la mortalidad.

44 Maas et al., 2009.

45 Ngom et al., 2016.

46 Groenewegen et al., 2018.

47 En un **estudio longitudinal** se llevan a cabo mediciones continuas o repetidas de un fenómeno determinado durante periodos de tiempo prolongados (pueden ser años o décadas). En cambio, un estudio transversal o transeccional reúne datos en un momento único del tiempo con la finalidad de describir variables y estudiar su incidencia e interrelación en un momento específico.

48 Rojas-Rueda et al., 2019.

49 Gascon et al., 2016.

50 La **evapotranspiración** es la pérdida de agua del suelo hacia la atmósfera que ocurre por la combinación de dos procesos distintos: 1) la evaporación del agua contenida en el suelo por acción del calor (energía solar o temperatura del aire) y 2) la transpiración del agua contenida en las plantas, que básicamente consiste en el transporte y evaporación del agua desde el suelo a la atmósfera a través del tejido de las plantas.

51 Nowak et al., 2006; Hoffmann et al., 2008; Chen et al., 2014.

52 Kondo et al., 2020.

53 Burkart et al., 2016; Gascon et al., 2017.

54 Jaafari et al., 2020.

55 Iyer et al., 2020.



- **Mortalidad:** en una revisión sistemática de investigaciones longitudinales⁴⁷ sobre mortalidad se encontró que un 78% de los estudios analizados (que comprenden un total de 6.493.229 individuos) observaron una **relación significativa inversa entre el incremento de área verde a 500 metros o menos de la residencia y el riesgo de mortalidad**⁴⁸. Otra revisión de artículos llevada a cabo por Gascon et al. (2016) detectó que la mayoría de estudios muestran una reducción del riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en áreas con mayor vegetación residencial⁴⁹.

Además, la **capacidad de los árboles urbanos y de la vegetación de regular el clima** gracias a la sombra que ofrecen y mediante la evapotranspiración⁵⁰ puede contribuir a reducir los factores de estrés que se derivan del sobrecalentamiento y que dan lugar a un aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad⁵¹. Por ejemplo, una investigación reciente señala que el aumento de la cobertura de los árboles de entre el 20 y el 30% en una ciudad como Filadelfia podría evitar más de 400 muertes prematuras cada año⁵². **Incluso los espacios azules (mares, ríos, estanques...) pueden mitigar la morbilidad relacionada con el calor**⁵³. Los espacios verdes de Teherán⁵⁴, la ciudad más grande y más contaminada de Irán, también tiene un efecto mitigador significativo sobre la mortalidad provocada por enfermedades respiratorias causadas por la contaminación del aire en esta ciudad.

Un estudio⁵⁵ con más de 45.000 participantes analizó la asociación entre el verde de los vecindarios y la **incidencia de cáncer letal de próstata**. Reportaron asociaciones inversas entre verdor de vecindario y cáncer de próstata letal cuando se restringe a personas que no se mueven y en áreas de alta densidad de población.

3. REDUCE EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD

Se ha observado un menor **índice de masa corporal (IMC) en la población vinculado a la presencia de espacios naturales y áreas verdes urbanas** ya que fomentan y promueven la actividad física de tipo moderada/intensa⁵⁶. Una investigación estudió la prevalencia de sobrepeso/obesidad en niños de Sabadell (Barcelona) y observó que el aumento de la vegetación residencial reducía el tiempo que los niños invertían en comportamientos sedentarios (como el tiempo dedicado a los dispositivos electrónicos) y, en consecuencia, presentaban una menor prevalencia relativa de sobrepeso y obesidad (un 11-19% menos de prevalencia en las residencias con vegetación circundante y un 25-39% menos en las zonas residenciales cercanas a bosques)⁵⁷.

En la misma línea, otro estudio realizado en la población infantil y juvenil de Aydin (Turquía) detectó que **tener cerca un área verde urbana estaba positivamente relacionado con una mayor frecuencia de actividad física y menor tiempo invertido en las pantallas**. Al mismo tiempo, mayor actividad física se asoció con mejor estado de salud general⁵⁸.

La dislipidemia es un factor de riesgo importante de enfermedad cardiovascular. Una mayor exposición al verdor se asoció⁵⁹ con niveles más bajos de triglicéridos y niveles más altos de colesterol (HDL-C). Una mayor exposición al verdor se asoció de manera beneficiosa con los lípidos en sangre entre la población rural uigur de China, especialmente entre las mujeres o aquellos con un nivel educativo superior.

4. AYUDA A MANTENER LA SALUD CARDIOVASCULAR

Existen diversos estudios experimentales que señalan una relación entre la exposición a espacios naturales en periodos de tiempo cortos y una mayor variabilidad de la **frecuencia cardíaca**⁶⁰, una reducción del **ritmo cardíaco**⁶¹, y una reducción de la **presión arterial**⁶². Una mayor vegetación residencial también se ha asociado con menores probabilidades de **enfermedades cardíacas, coronarias, ictus, hemorragias cerebrales y presión arterial alta**⁶³. En

otra investigación observaron que la población que vivía a más de 630 metros de zonas verdes tenía un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (mortales o no) que las personas que vivían a 350 metros o menos de un espacio verde⁶⁴. Además, detectaron que a mayor distancia de un entorno natural, la población era menos proclive a utilizar estas zonas y, por tanto, el riesgo de padecer enfermedades del corazón incrementaba.



Rodearse de espacios verdes se asocia con menores probabilidades de enfermedades cardíacas, ictus, hemorragias cerebrales y presión arterial alta.

56 Coombes et al., 2010; James et al., 2015

57 Dadvand et al., 2014a

58 Akpinar, 2017

59 Fan et al., 2020

60 Brown et al., 2016; Lee et al., 2011

61 Brown et al., 2016; Sonntag-Öström et al., 2014

62 Brown et al., 2016; Hartig et al., 2003; Lee et al., 2011; Sonntag-Öström et al., 2014

63 Maas et al., 2009

64 Tamosiunas et al., 2014

5. CONTRIBUYE A LA SALUD MENTAL

Diversas investigaciones incluidas en la recopilación de 9 trabajos científicos⁶⁵ y en la revisión de James et al. (2015), establecen que **los entornos naturales y la salud mental presentan una correlación positiva** ya que éstos **permiten una recuperación más rápida del estrés fisiológico y psicológico**, fomentando el estado de ánimo positivo, la vitalidad y el bienestar psicológico. Las personas que viven rodeadas de entornos naturales muestran **niveles más bajos de irritabilidad, agresividad y depresión** que las que viven en entornos urbanos sin naturaleza cercana⁶⁶.

También se observó que cada uso adicional por semana de los entornos naturales para realizar algún tipo de actividad física estaba asociado con un 6% menos de riesgo de tener una salud mental pobre⁶⁷. Otra investigación con 3.585 personas encontró que la exposición temprana de los niños y niñas a los espacios verdes conlleva menos problemas de salud mental en la vida adulta⁶⁸. También se estudió⁶⁹ la asociación entre la **longitud de los telómeros de los leucocitos (LTL)**,



-un indicador del envejecimiento biológico-, y la exposición al verde entre 200 niños en edad preescolar en Irán. La investigación identificó que una mayor distancia a áreas verdes se asociaba a un LTL más corto. Por el contrario, un mayor espacio verde alrededor del hogar y un mayor tiempo pasado en entornos verdes, se asociaron a un LTL más largo.

Además, se ha comprobado que los espacios naturales disminuyen el estrés psicológico y fisiológico debido en parte a una mayor **restauración de la atención**, a la **reducción de la fatiga mental**⁷⁰, y a la **reducción de los niveles de cortisol**⁷¹. Incluso se ha demostrado que la simple observación de imágenes o escenas de naturaleza mejora la atención selectiva en las personas jóvenes⁷² (18-25 años) y en adultos mayores⁷³ (64-79 años), mientras que la observación de imágenes urbanas no afecta.

Un estudio⁷⁴ reciente de revisión sugiere asociaciones entre diferentes características del espacio verde y el **bienestar mental**, e identificó asociaciones entre la cantidad de espacio verde local y la satisfacción con la vida (bienestar hedónico), pero no de crecimiento personal (bienestar eudaimónico). La evidencia de asociaciones entre el bienestar mental y las visitas al espacio verde, la accesibilidad y los tipos de espacio verde es limitada. Varios estudios identificaron variaciones en las asociaciones entre el espacio verde y el bienestar según la etapa del curso de la vida, el género, los niveles de actividad física o las actitudes hacia la naturaleza.

Una gran parte de la evidencia científica sobre los beneficios de los espacios verdes están relacionados con la salud mental.

65 Rojas-Rueda et al., 2019

66 Stigsdottir et al., 2010

67 Mitchell, 2013

68 Preuß et al., 2019

69 Miri et al., 2020.

70 Keniger et al., 2013

71 Triguero-Mas et al., 2017

72 Berman et al., 2008

73 Gamble et al., 2016

74 Houlden et al., 2018.

Una encuesta⁷⁵ en 608 adultos que vivían en una región urbana de Hong Kong relacionó una mayor percepción de estrés con una **calidad de sueño entre moderada y deficiente**. La cobertura de espacios verdes en el vecindario atenuaba el efecto adverso del estrés percibido sobre la calidad del sueño. **El espacio verde residencial también es un factor protector contra demencia y accidente cerebrovascular**⁷⁶. Se identifican reducciones del 3% y 4%, respectivamente, por aumento de 0,12 en la exposición al NDVI⁷⁷.

Los espacios verdes urbanos también pueden ayudar a frenar el deterioro cognitivo de la memoria. Los participantes que disponían de una mayor proporción de copas de árboles frente al césped, presentaron mejores respuestas en términos de memoria en un estudio⁷⁸ realizado con 45.644 individuos en Australia.

SUMERGIRSE EN UN BOSQUE COMO PRÁCTICA SALUDABLE

A principios de la década de los 80, en Japón se creó el concepto de baño de bosque (*Shinrin yoku*) como una actividad de prevención de la salud en parques forestales. Algunos estudios relacionan esta práctica japonesa con la reducción de la presión arterial⁷⁹, la atenuación de la depresión o el estrés⁸⁰.

Un baño de bosque es una práctica de bienestar, de conexión con la naturaleza que promueve la salud. Tiene como objetivo mejorar el bienestar, aliviar el estrés y fomentar el reposo. La práctica se basa en la atención plena, la apertura de los sentidos a la atmósfera del bosque, disminuir la velocidad al andar, inhalar el aire forestal y fomentar una conexión con el paisaje. El tipo de actividades no requieren esfuerzo, despiertan la curiosidad y facilitan el asombro en el entorno natural, con el objetivo de restaurar la atención.

Un baño de bosque puede realizarse de forma guiada o por cuenta propia, en grupo o individualmente. No existe un protocolo consensuado sobre qué actividades deben realizarse. Según la bibliografía disponible y los expertos que guían las actividades de baño de bosque, hay múltiples metodologías para realizar esta actividad.

- Si quieres más información sobre esa práctica, pues consultar “**Baños de bosque: una propuesta de salud**”, una publicación del Instituto de Vida Saludable de DKV de 2017.
- También te ofrecemos recorridos por distintos parques naturales y paisajes forestales de España identificados con [Europarc España](#) y por [Forest Therapy Institute](#). Puedes descargarlos en el perfil de DKV de Wikiloc para seguirlos con tu móvil.

Los entornos naturales facilitan una recuperación más rápida del estrés y la reducción de la fatiga mental.



⁷⁵ Yang, 2020.

⁷⁶ Paul et al., 2020.

⁷⁷ El NDVI (Índice de vegetación de Diferencia Normalizada), es un índice usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición (por medio de sensores remotos instalados comúnmente en una plataforma espacial) de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja.

⁷⁸ Astell-Burt et al., 2020.

⁷⁹ Ochiai et al., 2015.

⁸⁰ Song et al., 2016.

6. FOMENTA LA INTERACCIÓN Y LA COHESIÓN SOCIAL

El acceso a espacios verdes proporciona oportunidades para las interacciones sociales y el incremento de la **cohesión social**. Se ha detectado que tanto los niveles elevados de cohesión social como la presencia de vínculos sociales fuertes están asociados con múltiples beneficios para la salud⁸¹. Distintos estudios evidencian que los entornos naturales propician la actividad física y la recreación, incentivando las relaciones sociales y reduciendo el riesgo de problemas de salud mental⁸².

En otra investigación estudiaron los efectos de los barrios con espacios verdes en la socialización de los residentes

Los espacios verdes urbanos facilitan la cohesión social en los vecindarios.

durante los días de mercado. Observaron que el sentido de pertenencia al grupo y el nivel de cooperación era mayor en los barrios con espacios verdes que en los barrios que no disponían de zonas con vegetación⁸³.

7. FORTALECE EL SISTEMA INMUNITARIO

Aunque todavía no hay suficiente evidencia científica, los resultados de los estudios realizados hasta la fecha parecen indicar que la **exposición a la naturaleza, especialmente a los bosques, está asociada con una mejora de las respuestas inmunológicas**. Se ha propuesto que los compuestos orgánicos volátiles (COVs), como los fitoncidas, liberados por los árboles pueden favorecer el **aumento de la actividad de las células NK** (del inglés “Natural Killer”)⁸⁴, un tipo de glóbulo blanco que contribuye a luchar contra las infecciones y el cáncer.

Distintos estudios relacionan el contacto con los bosques con una mejora en la expresión de **proteínas anticancerígenas** (como la perforina, la granulinsina y las granzimas A y B)⁸⁵, todas ellas vinculadas a las células NK. En una investigación reciente realizada en bosques del Mediterráneo detectaron elevadas concentraciones de **monoterpenos** (un tipo de COV) a primera hora de la mañana y al mediodía, especialmente durante los meses de verano⁸⁶.

La inhalación de monoterpenos también se ha asociado con la estimulación del sistema inmunológico⁸⁷, sobre todo mediante el aumento del número y la actividad de las células NK⁸⁸. Otros estudios señalan que **los monoterpenos pueden tener propiedades antiinflamatorias, neuroprotectoras y antitumorales**⁸⁹. A falta de más investigación, se sospecha que estas sustancias químicas podrían influir de forma positiva en la salud humana, mejorando el sistema inmune, puesto que al inhalarlas van directamente al torrente sanguíneo⁹⁰.

Por otro lado, un estudio señala que la exposición a distintos microorganismos presentes en el medioambiente es otro de los componentes beneficiosos de los espacios verdes ya que pueden actuar como un **factor de inmunoregulación**⁹¹.

Un reciente estudio⁹² finlandés ha mostrado un **vínculo causal entre la exposición a la diversidad microbiana y el desarrollo de un sistema inmunológico**, cambiando deliberadamente el entorno de los niños. El estudio involucró a 75 niños de entre 3 y 5 años en dos ciudades de Finlandia instalando césped natural de bosques, con arbustos enanos, arándanos y musgo en áreas de juego. Los niños pasaban una media de 90 minutos al día al aire libre y se les animaba a jugar con las plantas y la tierra. Después de 28 días las pruebas mostraron que la diversidad de microbios en la piel de los niños era un tercio más alta que la de los que jugaban en los patios de grava y aumentó significativamente en el intestino. Las muestras de sangre también mostraron cambios beneficiosos en una variedad de proteínas y células relacionadas con el sistema inmunológico, incluidas las citocinas antiinflamatorias y las células T reguladoras.

Otro reciente estudio⁹³ canadiense también identifica que la proximidad a entornos urbanos naturales puede

81 Berkman y Kawachi, 2000.

82 Fan et al., 2011; Mitchell, 2013.

83 Aram et al., 2019.

84 Li et al., 2006; 2007; 2008a; 2008b; 2009.

85 Li et al., 2006; 2008a; 2008b.

86 Bach et al., 2020.

87 Komori et al., 1995; Lin et al., 2014; Lee et al., 2018.

88 Li et al., 2006; 2007; 2008a; 2008b; 2009.

89 Cho et al., 2017.

90 Bach et al., 2020.

91 Rook, 2013.

92 Roslund, 2020.

93 Nielsen, 2020.

ser beneficiosa para la **microbiota en la vida temprana**. Identificaron la influencia del entorno natural dentro de los 500 metros de vivienda en la microbiota intestinal de lactantes de 4 meses. Una investigación⁹⁴ retrospectiva de más de 2 millones de parejas madres e hijos en Ontario también identificó que una mayor exposición a espacios verdes residenciales durante la infancia se asoció con un **riesgo reducido de desarrollo de la enfermedad inflamatoria intestinal**.

Otro estudio⁹⁵ portugués encontró que la proximidad de las viviendas de 1.050 niños a zonas verdes tenía un efecto protector en el **desarrollo de alergias y asma**. Aunque vivir en barrios con una gran cantidad de especies de fauna parece estar asociado con un mayor riesgo de alergia y asma. La relación entre salud y biodiversidad en espacios verdes aún está por explorar; los resultados de salud directos y a largo plazo de la diversidad de especies no se han estudiado⁹⁶ suficientemente.

8. MEJORA EL EMBARAZO Y LOS RESULTADOS DEL PARTO

Pasar tiempo en espacios naturales reduce el estrés de la madre y la exposición materna a la contaminación atmosférica y acústica. La exposición a la contaminación atmosférica durante el embarazo y vivir en zonas con poca vegetación circundante o a más de 1 km de parques urbanos se ha vinculado a efectos negativos para el crecimiento fetal y para el parto, como un peso inadecuado del recién nacido, partos prematuros o retraso en el crecimiento uterino⁹⁷.

Pasar tiempo en espacios verdes también **reduce la exposición materna a la contaminación atmosférica y acústica y genera un impacto positivo en el crecimiento fetal, como el peso o la circunferencia de la cabeza**. Así lo demostró un estudio realizado en 2.393 recién nacidos en las ciudades de Asturias, Guipúzcoa, Sabadell y Valencia⁹⁸. También se ha demostrado que los espacios verdes urbanos reducen el impacto de los episodios de altas temperaturas, comúnmente asociados a partos prematuros y, por ende, disminuyen el riesgo a sufrirlo⁹⁹.

Otro estudio investigó el efecto de la proximidad de parques urbanos en la presión sanguínea de 3.416 mujeres en el primer trimestre de embarazo y encontró que la probabilidad de **tener una presión normal incrementaba cuando se estaba más cerca de espacios verdes**¹⁰⁰.

El contacto con espacios verdes favorece la diversidad de la microbiota en edades tempranas.



94 Elten, 2020.

95 Cavaleiro et al., 2020.

96 Aerts et al., 2018.

97 Dadvand et al., 2012; Dadvand et al., 2014b; Hystad et al., 2014; Markevych et al., 2014; Grazuleviciene et al., 2015.

98 Dadvand et al., 2012.

99 Dadvand et al., 2011.

100 Grazuleviciene et al., 2014.

Los espacios azules también se han reportado como beneficiosos para la salud. Por ejemplo, una reciente investigación observó que **el riesgo de diabetes gestacional era menor cuando las madres vivían a menos de 1 km de la costa**. Asimismo, detectaron que las embarazadas que vivían a menos de 500 metros de una instalación deportiva presentaban menores probabilidades de padecer hipertensión gestacional¹⁰¹. Y un estudio¹⁰² reciente señala que vivir cerca de agua dulce se asocia con un mayor peso al nacer.

Un estudio¹⁰³ de revisión identificó que una mayor exposición al espacio verde se asociaba a un **menor riesgo de parto prematuro**. Y otro reciente metanálisis¹⁰⁴ señala que el aumento de verde residencial se asoció estadísticamente de manera significativa con un **mayor peso corporal al nacer**

Vivir con pocos espacios verdes se vincula a efectos positivos para el crecimiento fetal y para el parto.

y **menores probabilidades de nacimientos de tamaño pequeño para la edad gestacional**. Las asociaciones entre los espacios azules y los resultados del embarazo no fueron evidentes.

Finalmente, un reciente estudio¹⁰⁵ en California identificó que más espacio verde también actúa como protector frente la **preeclampsia**.

9. POSEE UN EFECTO CO-TERAPEUTA

La naturaleza puede promover una recuperación más rápida de la enfermedad, aunque todavía hay pocos estudios sobre este efecto y solo presentan evidencia limitada. Estas terapias basadas en la naturaleza (*nature-assisted therapy*, NAT en inglés) pueden consistir tanto en un contacto directo (por ejemplo, pasear o reposar en el entorno exterior) como un contacto indirecto mediante vistas al entorno natural.

En un estudio realizado en un hospital de Pennsylvania (EE. UU.) se observó que **los pacientes ingresados tras una intervención quirúrgica en habitaciones con vistas a un jardín se recuperaban mejor que los que tenían vistas a una pared**: requerían de menos días de hospitalización, menos analgésicos y recibieron menos comentarios negativos en la historia clínica¹⁰⁶.

En otro estudio realizado a partir de un programa de rehabilitación cardíaca se descubrió que **la terapia horticultural mejoraba el estado de ánimo y contribuía a reducir el estrés de los participantes**, lo que sugirió que podría ser una herramienta útil en dichos programas¹⁰⁷.



Una evaluación sistemática de distintos estudios sobre la NAT encontró mejoras significativas en los resultados de varios diagnósticos, como la obesidad y la esquizofrenia, poniendo de manifiesto que, aunque todavía hay poca literatura científica, la existente es fiable y apoya la **eficacia y la idoneidad de la NAT como un recurso pertinente para la salud pública**¹⁰⁸. Finalmente, en una revisión de 11 artículos se concluyó que la naturaleza puede ayudar a los pacientes con cáncer a superar sus consecuencias clínicas y personales¹⁰⁹.

101 Choe et al., 2018

102 Glazer, 2018.

103 Twohig-Bennett, 2018.

104 Akaraci, 2020.

105 Weber et al., 2020.

106 Ulrich, 1984.

107 Wichrowski et al., 2005.

108 Annerstedt y Währborg, 2011.

109 Blaschke, 2017.

Figura 10. Principales beneficios de los espacios verdes en la salud.





3.2 CÓMO SE RELACIONA LA NATURALEZA CON LA SALUD Y BIENESTAR



Aunque múltiples estudios asocian beneficios en la salud con espacios verdes, aún no se han identificado las causas, los mecanismos que provocan estos efectos positivos siguen siendo poco claros. Existen varias aproximaciones que proponen una explicación de las vías que interrelacionan salud y espacios verdes.

Una de las más conocidas¹¹⁰ señala que los beneficios de los espacios verdes en la salud que han recibido mayor atención pasan por **la mejora de la calidad del aire, el aumento de la actividad física, la cohesión social y la reducción del estrés**. Tal y como señala la figura 11, estas cuatro vías mejoran la salud a través del contacto directo con la naturaleza. Pero además, los propios espacios verdes también benefician la salud al intervenir en la calidad del aire y el estrés urbano. Así, el entorno natural puede beneficiar la salud sin que un individuo o grupo se comprometa conscientemente a tener contacto con la naturaleza.

La figura 11 muestra las diferentes visiones de la naturaleza: como entorno físico, como escenario para el comportamiento (individual o social) y como experiencia. El contacto con la naturaleza involucra todos estos aspectos, e interrelaciona múltiples vías simultáneamente. La mayoría de los estudios se han centrado en analizar una vía, pero algunas investigaciones han abordado combinaciones.

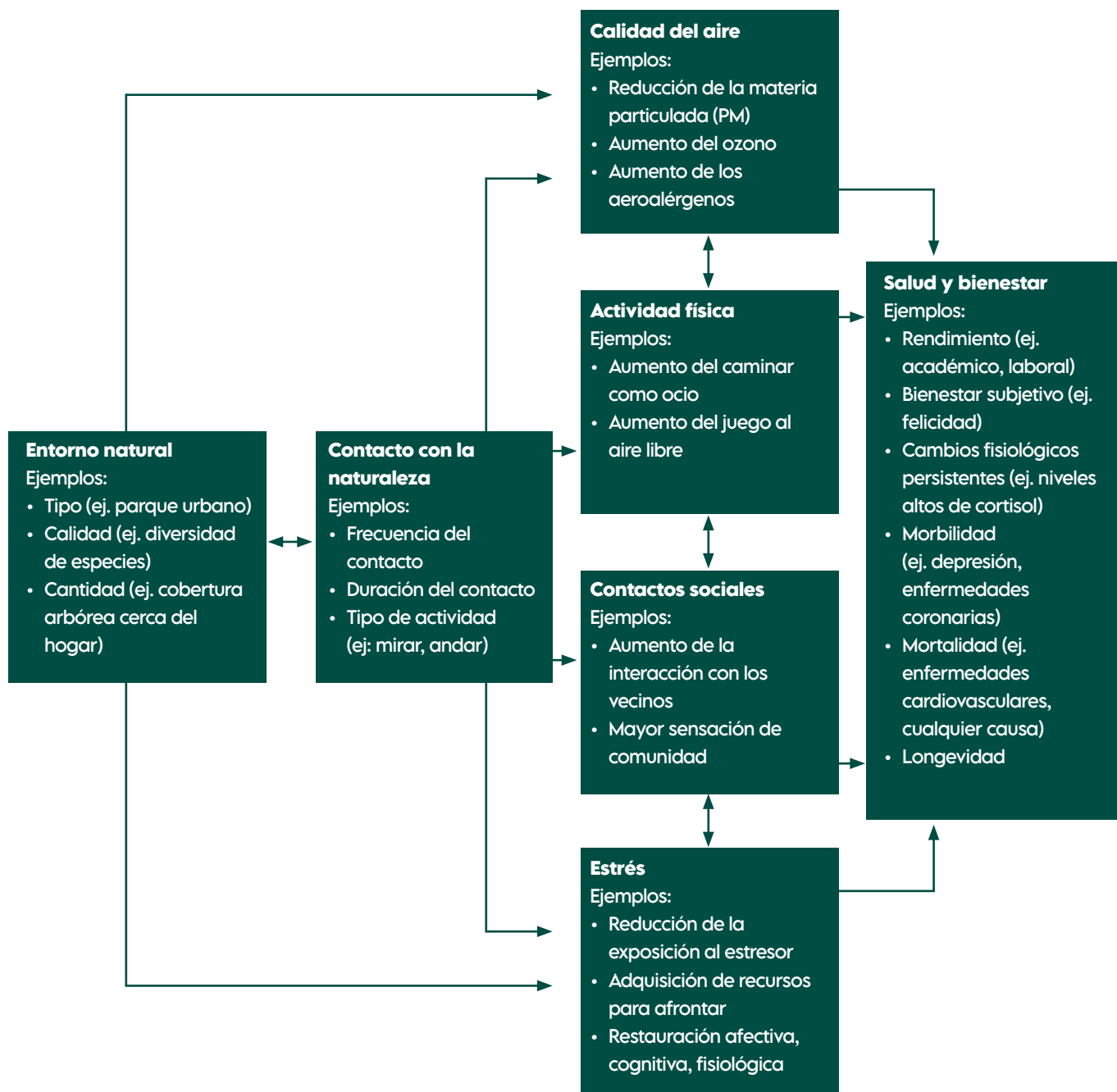
Por ejemplo, se han reconocido vínculos entre la actividad física y la reducción del estrés. Habitualmente, las personas realizan actividad física no solo porque beneficiará su salud a largo plazo. Sino también porque les ayuda a sentirse bien a corto plazo, a veces al reducir la tensión y el estrés. Por el contrario, las personas que desean adentrarse en un entorno natural para promover la restauración (cognitiva, fisiológica o afectiva), normalmente deben realizar alguna forma de actividad física para lograrlo. Es por ello que las investigaciones han encontrado que el “ejercicio verde” es más beneficioso psicológicamente que el mismo ejercicio en entornos con relativamente poca naturaleza¹¹¹. Ser activo en entornos naturales puede generar beneficios para la salud más allá de los beneficios de la actividad física en otros entornos. Por el contrario, una persona que camina o corre por las calles de la ciudad puede tener que soportar condiciones adversas que reducen los beneficios de la actividad en sí¹¹².

110 Hartig et al., 2014.

111 Mitchell et al., 2013.

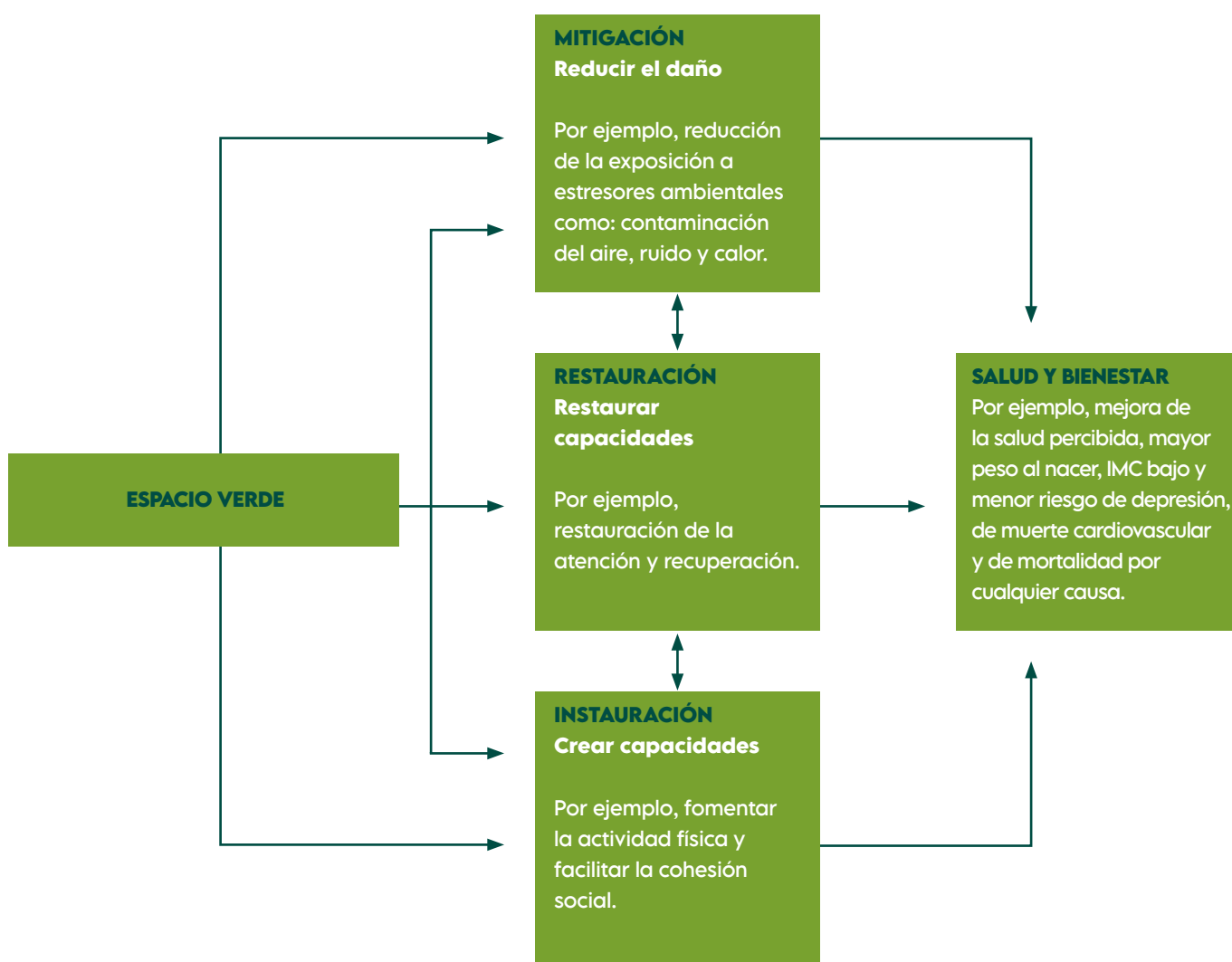
112 Hartig, et al, 2003.

Figura 11. Algunas vías a través de las cuales el entorno natural puede afectar la salud de amplios segmentos de la población.
Fuente: Hartig, T. et al., 2014.



Otra aproximación teórica¹¹³ sobre el método como se relacionan los espacios verdes y la salud humana propone tres ámbitos que enfatizan las principales funciones de los espacios verdes en la salud y el bienestar: mitigación, restauración e instauración.

Figura 12: Tres vías principales que relacionan los espacios verdes con resultados positivos para la salud. Las flechas representan los patrones de influencia hipotéticos. Fuente: modificado de Markevych et al. (2017).



113 Hartig et al., 2014; Kuo, 2015; Markevych et al., 2017.

Además de las vías de influencia de los espacios verdes sobre la salud humana mencionadas, existen también hipótesis que desarrollan esta relación.



1. **Hipótesis de la biofilia:** los seres humanos poseen una tendencia innata a buscar conexiones con la naturaleza y otras formas de vida. El término *biofilia* fue utilizado por el psicoanalista Erich Fromm en *The Anatomy of Human Destructiveness* (1973), que la describió como “el amor apasionado por la vida y por todo lo que está vivo”. El término fue utilizado más tarde por el biólogo Edward O. Wilson en su libro *Biophilia* (1984), que proponía que la tendencia de los humanos a concentrarse y afiliarse con la naturaleza y otras formas de vida tiene, en parte, una base genética.

EJEMPLO. Se sospecha que los fitoncidas, compuestos volátiles orgánicos y aromáticos que emiten las plantas y los árboles para protegerse de la putrefacción y los insectos, también benefician la salud de los humanos cuando los respiramos en la atmósfera forestal.

2. **Teoría de la recuperación del estrés:** el arquitecto Roger S. Ulrich (1991) propone que, después de estar en un espacio estresante, un mecanismo biológico y casi automática inicia una respuesta. Esto, a su vez, motiva al individuo a dejar ese entorno para producir un cambio emocional positivo, regular los efectos fisiológicos del espacio estresante y recargar la energía que se ejerció durante la respuesta al estrés. La recuperación del estrés en este contexto es parte del concepto más amplio de restauración, que también abarca factores como la recuperación de la subestimulación y la recuperación de la ansiedad (Ulrich, 1993).

EJEMPLO. Un estudio que analizó las respuestas de más de 4.500 holandeses¹¹⁴ mostró que la relación entre eventos estresantes con el número de quejas de salud y la salud general percibida se asocia a la cantidad de espacios verdes en un radio de 3 km. Los encuestados que disponían de una gran cantidad de espacios verdes en un radio de 3 km se vieron menos afectados al experimentar un evento estresante que los que tenían menor cantidad de espacios verdes en este radio.

3. **Teoría de la restauración de la atención:** las personas pueden concentrarse mejor después de pasar tiempo en la naturaleza o incluso mirar escenas de espacios verdes. En los entornos naturales abundan las llamadas *fascinaciones suaves* en las que una persona puede reflexionar prestando una atención sin esfuerzo. Desarrollada por los psicólogos Rachel y Stephen Kaplan en su libro *The experience of nature: A psychological perspective* (1989) diferencian la atención en: atención involuntaria, donde la atención es captada por estímulos intrínsecamente intrigantes o importantes, y atención voluntaria o dirigida, donde la atención es dirigida por procesos de control cognitivo. Cuando nos sumergimos en un espacio natural, se activa nuestra atención involuntaria sin esfuerzo.

EJEMPLO. Un estudio¹¹⁵ en Edimburgo analizó el encefalograma de la experiencia emocional de un grupo de voluntarios que caminaron por 3 tipos de entornos urbanos, incluyendo un espacio verde. Mostró evidencia de menor frustración, compromiso y excitación, y mayor meditación al pasar por los espacios verdes.

114 Van den Berg, 2010.

115 Aspinall, 2012.

4

EVIDENCIA DE LOS BENEFICIOS DE LA NATURALEZA EN LA SALUD

En el blog [DKV360](#) se recogen artículos con las últimas tendencias en innovación social y responsabilidad empresarial. Bajo la etiqueta #NaturalezaSaludable se recopilan artículos sobre la relación entre los espacios verdes y distintas patologías. Durante el año 2019 y 2020 se han incluido estas publicaciones en el boletín electrónico que se envía mensualmente a los profesionales del cuadro médico de DKV Seguros. Han sido redactados por investigadores en activo y especialistas del [Instituto de la Salud Global de Barcelona \(ISGlobal\)](#) y el [Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental de la Universidad Autónoma de Barcelona \(ICTA-UAB\)](#).



4.1 ESPACIOS VERDES Y SUS BENEFICIOS PARA LA SALUD



ARTÍCULO 1

ESPACIOS VERDES: ¿CUÁLES SON SUS BENEFICIOS PARA LA SALUD?

Dra. **WILMA ZIJLEMA**

Epidemióloga ambiental, investigadora postdoctoral
en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

Los efectos beneficiosos de los espacios verdes sobre la salud generan una atención creciente en la comunidad científica. El vínculo entre naturaleza y salud, sin embargo, no es nuevo para la medicina.

- La evidencia científica identifica **beneficios de los espacios verdes para la salud humana**.
- Un artículo en *Science* de 1984 sobre los **beneficios de ver árboles en convalecientes de cirugía de la vesícula biliar** fue el primer estudio que mostró que la simple observación de la naturaleza a través de la ventana podía traducirse en beneficios para la salud.
- El verde urbano tiene efectos positivos sobre la salud, reduciendo la morbilidad y mortalidad pero también actúa como **amortiguador contra las exposiciones dañinas asociadas con la vida en la ciudad**: mejora la calidad del aire, enfría el entorno, y reduce la contaminación acústica, entre otros.
- **Disponer de ciudades saludables y sostenibles con espacios verdes** no solo proporciona **beneficios directos en la salud**, sino que puede ayudar a **reducir los costes de atención médica**.

Existe un fuerte vínculo entre la salud humana y la naturaleza¹¹⁶. Una relación que, de alguna manera, también se ha reflejado en la medicina. En la propia arquitectura de los hospitales era habitual contemplar la construcción de jardines que proporcionasen a los pacientes un espacio para la relajación y la recuperación fuera de las habitaciones. Los sanatorios acostumbraban a situarse en zonas costeras o de montaña para que los usuarios pudiesen beneficiarse del contacto con los espacios naturales.

Evidencias en la literatura científica

La literatura científica no es ajena a los beneficios del contacto con la naturaleza para la salud humana. Ya en 1984, un artículo en Science¹¹⁷ reportaba **beneficios de**

los árboles en personas convalecientes de cirugía de la vesícula biliar. El estudio analizó la estancia postoperatoria de pacientes de un hospital suburbano de Pennsylvania (EE.UU.), que estuvieron repartidos en dos clases de habitaciones: unas con vistas a una zona de arbolado y otras cuyas ventanas daban a una pared de ladrillos. En lo que se refiere a las demás características y equipamientos, las habitaciones de ambos grupos eran iguales. Los resultados mostraron que los **pacientes con vistas al espacio natural tuvieron menos días de estancia postoperatoria**, tomaron menos analgésicos y recibieron menos comentarios negativos de evaluación en los partes de enfermería que los pacientes cuya ventana daba a la pared. Este fue el primer estudio que mostró que la simple vista de una zona con árboles podía traducirse en beneficios para la salud.



Analgésicos		Fuertes	Moderados	Suaves
Día 1-2	Nº dosis	2,56	4,00	0,23
Día 2-5		2,48	3,65	2,57
Día 6-7		0,22	0,35	0,96

Extraído de: Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), 420-421.



Fuertes	Moderados	Suaves		Analgésicos
2.40	5.00	0.30	Nº dosis	Día 1-2
0,96	1,74	5,39		Día 2-5
0,17	0,17	1,09		Día 6-7

La atención de la ciencia hacia los efectos positivos del contacto con la naturaleza en la salud viene en aumento, en parte porque actualmente el acceso de las personas que viven en ciudades a espacios naturales es muy escaso. Rodeadas de tráfico, contaminación atmosférica, ruido y en un entorno densamente poblado, su contacto con la naturaleza puede verse limitado en muchos casos a parques, árboles urbanos o a jardines comunitarios. Sin embargo, existen estudios que indican que incluso este tipo de exposiciones pueden ofrecer cierto alivio de los estresores urbanos y, en consecuencia, ser beneficiosas para la salud.

116 Van den Berg, 2010.
117 Ulrich, 1984.

Efectos beneficiosos de los espacios verdes sobre la salud

Algunas publicaciones indican que las personas que viven cerca de espacios verdes o espacios naturales, o aquellas que los visitan de forma regular, muestran un **menor riesgo de enfermedades no transmisibles**, menos riesgo de mortalidad¹¹⁸ y **mejor salud general y bienestar** que las menos expuestas a estos espacios¹¹⁹.

Un estudio reciente¹²⁰ que resumía los hallazgos de 143 investigaciones concluía que una mayor exposición a espacios verdes está asociada con **menor riesgo de diabetes tipo 2** (un 28% menos, según datos basados en seis estudios), una **frecuencia cardíaca en reposo más baja** (2,6 latidos por minuto menos de media, según 10 estudios) y una **presión arterial diastólica más baja** (2 mmHg menos de media, según 12 estudios).

Asimismo, concluyó que la exposición a espacios verdes también está asociada con mejores resultados en el parto, por ejemplo, con un riesgo reducido de parto prematuro (un 13%, según datos basados en seis estudios) y con menos riesgo de niños pequeños para la edad gestacional (un 19% menos, según datos basados en cuatro estudios).

Además, se observó que el **riesgo de mortalidad** por todas las causas y de mortalidad cardiovascular sería un **31% y un 16% más bajo**, respectivamente, en las personas con mayor exposición al espacio verde en comparación con aquellas que están menos expuestas.

Por último, las personas con una exposición elevada al espacio verde manifiestan **mejor percepción acerca de su estado de salud**. En concreto, las probabilidades de que reporten una buena salud son un 12% más elevadas que en el caso de las personas con menor contacto con espacios verdes.

Las personas que viven cerca o visitan de forma regular espacios verdes muestran menor riesgo de enfermedades no transmisibles, menor riesgo de mortalidad y mejor salud general y bienestar.

¿Por qué vías se producen los beneficios en salud?

Se cree que los efectos beneficiosos de los espacios verdes para la salud se producen a través de diversas vías¹²¹. Los espacios naturales alientan a las personas a estar físicamente activas, y hay indicaciones de que hacer ejercicio en la naturaleza tiene beneficios adicionales en comparación con el ejercicio en espacios interiores. La naturaleza ofrece un lugar para la **reducción del estrés y la restauración de la atención**, lo cual conduce a subsiguientes beneficios para la salud mental. En el ámbito urbano constituye un espacio en el que las personas pueden encontrarse, por lo que facilita la interacción, crea cohesión social en los vecindarios y ayuda a prevenir la soledad.

118 Nieuwenhuijsen et al., 2017.

119 Vert et al., 2019.

120 Twohig-Bennett y Jones, 2018.

121 Markevych et al., 2017.





Lograr que las personas acudan a espacios naturales puede ayudar a prevenir enfermedades, a generar beneficios directos en la salud de las personas, y a reducir los costes derivados de atención médica.

Mitigación de las exposiciones urbanas perjudiciales

También se cree que el verde urbano actúa como un **amortiguador contra las exposiciones dañinas asociadas con la vida en la ciudad**. Por ejemplo, se sabe que los árboles ayudan a filtrar la contaminación atmosférica y ejercen de barrera reductora del ruido, por lo que los espacios naturales ubicados en lugares con mucho tráfico podrían ayudar a mejorar la calidad del aire y a reducir la contaminación acústica. Otra de sus propiedades es la de absorber el calor y proporcionar sombra. En los días calurosos, la **vegetación puede proporcionar un enfriamiento de hasta 4 grados centígrados**, algo especialmente importante en un momento en que las consecuencias del cambio climático son ya evidentes en los termómetros de las ciudades españolas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹²², “hay muy pocas intervenciones de salud pública, si es que existe alguna, que puedan lograr todo esto, y especialmente su impacto en los estilos de vida activos, el bienestar mental y la interacción social se destaca frecuentemente como un beneficio clave”.

A partir de la evidencia científica, **los profesionales de la salud están volviendo a tener en cuenta el potencial de las visitas a la naturaleza**. No solo a través de los jardines hospitalarios y sanatorios cerca de la naturaleza, como antaño, sino también como parte de un enfoque estructurado y no farmacológico de los problemas de salud. Por ejemplo, desde octubre de 2018, los médicos de familia de las Islas Shetland en Escocia pueden prescribir visitas a la naturaleza a sus pacientes. Se han elaborado folletos que describen los beneficios de los espacios naturales para la salud y sugieren actividades que incluyen observación de aves y rutas para caminar.

Con el 80% de la población española viviendo en ciudades¹²³, resulta fundamental generar entornos urbanos que permitan estilos de vida saludables. La OMS afirma que “el espacio verde urbano es un componente necesario para proporcionar ciudades saludables, sostenibles y habitables”. Lograr que las personas acudan a espacios naturales es, en conclusión, una estrategia que no solo puede ayudar a prevenir enfermedades y generar beneficios directos en la salud de las personas, sino que también **puede ayudar a reducir los costes derivados de atención médica**.

122 WHO, 2017a.

123 The World Bank, 2018.



ARTÍCULO 2

LA RELACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES CON LA OBESIDAD Y LA DIABETES: ¿QUÉ DICE LA CIENCIA?

JEROEN DE BONT

MsC en Salud Pública y ambientólogo, investigador en Instituto Universitario de Investigación en Atención Primaria (IDIAP Jordi Gol) y en Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

La obesidad y la diabetes son enfermedades crónicas con una alta prevalencia. Aunque la evidencia científica todavía no es concluyente, ya existen estudios que sugieren que los espacios verdes podrían proporcionar un efecto protector frente a ambas.



- La literatura científica sugiere que los espacios verdes pueden ejercer un **efecto protector frente a la obesidad y a la diabetes tipo 2**.
- Las conclusiones de un estudio realizado en Gran Bretaña revelaron que **las personas que vivían en los barrios más verdes tenían un riesgo un 19% menor de desarrollar diabetes** que aquellas que vivían en áreas menos verdes.
- Las evidencias sobre una posible relación entre espacios verdes y obesidad son más numerosas pero menos consistentes. Aun así, un estudio transversal realizado recientemente en Holanda observó que las personas que vivían en las zonas con más espacios verdes tenían un **riesgo un 12% menor de padecer sobrepeso y/u obesidad**.
- Los espacios verdes pueden contribuir a reducir la obesidad y/o la diabetes ya que **invitan al ejercicio físico y pueden reducir la exposición a la contaminación atmosférica y acústica**, factores que se han asociado con un incremento del riesgo de padecer estas enfermedades.

La obesidad y la diabetes son enfermedades crónicas de gran importancia para la salud pública debido a su alta prevalencia y sus importantes consecuencias en la salud. En España, aproximadamente el **41% de los niños y niñas entre los 6 y los 9 años y el 39% de los adultos tienen sobrepeso y/u obesidad**¹²⁴, siendo una de las prevalencias más altas de Europa. Además, aproximadamente **el 14% de los españoles mayores de 18 años tiene diabetes tipo 2**, y a partir de los 75 años la prevalencia asciende al 41% en mujeres y al 37% en hombres¹²⁵.

La obesidad y diabetes tipo 2, dos enfermedades estrechamente relacionadas entre sí, son provocadas por una interacción de **múltiples factores genéticos y no genéticos**, entre los cuales destacan la **falta de actividad física**¹²⁶ y **el incremento de una alimentación con alto contenido calórico**¹²⁷. En los últimos años la comunidad científica está aplicando una visión más holística para entender los factores de riesgo, investigando cómo interactúan entre sí los factores individuales, sociales y ambientales¹²⁸. **Uno de estos factores ambientales que ha tomado interés creciente es la exposición a espacios verdes y a entornos naturales.**

Entendemos por **espacios verdes** las zonas parcial o totalmente cubiertas por vegetación que pueden encontrarse en muchas formas, que van desde grandes bosques a parques pequeños o incluso a árboles en la calle. La evidencia científica sobre los beneficios que estos espacios naturales pueden aportar a la salud humana es creciente e incluye **algunos estudios que sugieren un efecto protector frente a la obesidad y a la diabetes tipo 2.**

Espacios verdes y diabetes

En lo que se refiere a las posibles relaciones entre exposición a espacios verdes y diabetes, la literatura científica no es muy abundante todavía. La investigación más potente realizada hasta la fecha es un estudio prospectivo llevado a cabo en Gran Bretaña y que no solo contó con una población amplia (23.865 adultos), sino que además realizó seguimiento a lo largo de dos décadas¹²⁹. Las conclusiones revelaron que **las personas que vivían en los barrios más verdes tenían un riesgo un 19% menor de desarrollar diabetes** (hazard ratio (HR) = 0.81; 95% CI 0.65, 0.99) que aquellas que vivían en áreas menos verdes. Los resultados de este trabajo se encuentran en línea con los de otros tres estudios anteriores realizados con un diseño transversal y que también sugieren que los espacios verdes residenciales pueden proteger contra la diabetes¹³⁰.

Un estudio de 2016 en Gran Bretaña en 2016 concluyó que las personas que viven en barrios más verdes tienen un riesgo un 19% menor de desarrollar diabetes.



Extraído de: Dalton et al. Residential neighbourhood greenspace is associated with reduced risk of incident diabetes in older people: a prospective cohort study. BMC Public Health.



Los investigadores efectuaron un seguimiento de 23.865 adultos residentes del condado de Norfolk durante dos décadas.

124 Aranceta-Bartrina et al., 2016; WHO, 2018b.

125 Soriquer et al., 2012.

126 Guthold et al., 2018.

127 Yach et al., 2006, Imamura et al., 2015.

128 Krieger, 2001.

129 Dalton et al., 2016.

130 Astell-Burt et al., 2014; Gray et al., 2014; Maas et al., 2009.



Espacios verdes y obesidad

Aunque algo más numerosas, las evidencias sobre una posible relación entre espacios verdes y obesidad resultan menos consistentes. Un estudio transversal realizado recientemente en Holanda con la participación de 387.195 personas adultas observó que aquellas que vivían en las zonas con más espacios verdes tenían **un riesgo un 12% menor de padecer sobrepeso y/u obesidad** que los adultos que vivían en zonas con menos espacios verdes (odds ratio (OR) = 0.88; 95% Intervalo de confianza (IC): 0.86, 0.91)¹³¹. Otro estudio

transversal realizado en Inglaterra con 333.183 participantes de entre 38 y 73 años sugería que, **a mayor exposición a entornos naturales, menor índice de masa corporal (IMC)** (reducción del IMC = -0.12 kg/m^2 , 95% IC: -0.14 , -0.10 kg/m^2), y un 3% menos riesgo a tener obesidad (riesgo relativo = 0.97, 95% IC: 0.96, 0.98)¹³².

En esta misma línea, en el año 2018 Petraviciene et al. publicaron **uno de los pocos estudios existentes centrados en población infantil**¹³³. Contando con la participación de **1.489 niños y niñas de Lituania**, realizaron una investigación transversal para llegar a la conclusión de que **una mayor exposición residencial a espacios verdes se asociaba con un menor riesgo de sobrepeso y/u obesidad**.

Sin embargo, tal y como constatan las revisiones bibliográficas¹³⁴ realizadas por James et al. (2015) y Lachowycz y Jones (2011), estudios menos recientes encontraron **resultados inconsistentes, mixtos o incluso asociaciones positivas** entre exposición a espacios verdes y obesidad¹³⁵.

¿Por qué vías se produce el efecto protector de los espacios verdes?

Existen diversas vías que permitirían explicar la asociación entre los espacios verdes y la reducción de obesidad y/o diabetes. En primer lugar, los espacios verdes acostumbran a **incluir instalaciones seguras, accesibles y atractivas que invitan a ejercer actividad física** en mayor medida que otros

Los espacios verdes promueven el transporte activo, invitan a ejercer actividad física, mejoran la oxigenación y el metabolismo, y reducen el estrés psicofisiológico y la excreción de hormonas del estrés asociadas a la obesidad visceral.

131 Klompmaker et al., 2018.

132 Sarkar, 2017.

133 Petraviciene et al., 2018.

134 James et al., 2015; Lachowycz y Jones, 2011.

135 Cummins y Fagg, 2012.



entornos urbanos¹³⁶. Por otro lado, hay estudios psicológicos que demuestran que **el contacto con la naturaleza tiene el potencial de mejorar la oxigenación y el metabolismo**, así como de **reducir el estrés psicofisiológico y la excreción de catecolaminas**, hormonas del estrés que están asociadas a la obesidad visceral¹³⁷.

Se sabe también que **las áreas verdes pueden mejorar la percepción del entorno residencial, incrementando la cohesión social y el sentimiento de comunidad**, especialmente en la población más envejecida. Todos estos factores en conjunto promueven un **transporte activo**, lo cual contribuye a incrementar el nivel de actividad física¹³⁸. Además, la exposición a espacios verdes puede **facilitar la homeostasis**, lo cual, a su vez, **puede reducir el riesgo de hiperglucemia en niños**¹³⁹. Finalmente, los espacios verdes pueden **reducir la exposición a la contaminación del aire y al ruido**, dos factores ambientales asociados con un incremento del riesgo de obesidad y diabetes, tanto en adultos como en niños y niñas¹⁴⁰.

En conclusión, aunque se precisan más estudios para esclarecer ciertos aspectos de relevancia, ya disponemos de evidencias que sugieren que los espacios verdes tienen un efecto protector contra el desarrollo de obesidad y diabetes, tanto en población infantil como adulta. Por lo tanto, **la prescripción del uso de espacios verdes podría constituir una herramienta no farmacológica para ayudar a prevenir estos trastornos** y que, además, cuenta con

beneficios añadidos para la salud mental, la autoestima y el estrés, entre otros¹⁴¹. Dado que el entorno en el que viven las personas es un determinante fundamental de su salud, promover el contacto con la naturaleza, incluso en entornos urbanos, es una manera de fomentar estilos de vida activos y saludables.

La prescripción del uso de espacios verdes podría constituir una herramienta no farmacológica para ayudar a prevenir los trastornos de obesidad y diabetes.

136 Markevych et al., 2017.

137 Petravičienė et al., 2018.

138 Markevych et al., 2017.

139 Dadvand et al., 2018.

140 Christensen et al., 2016; de Bont et al., 2019; Eze et al., 2015; Foraster et al., 2018; Jerrett et al., 2010; Sørensen et al., 2013.

141 Nieuwenhuijsen et al., 2017.



ARTÍCULO 3

LOS ESPACIOS VERDES PODRÍAN CONTRIBUIR A REDUCIR EL RIESGO DE SÍNDROME METABÓLICO Y DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

CARMEN DE KEIJZER

Investigadora doctoral en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal).

Las enfermedades no transmisibles son el principal contribuyente a la carga mundial de enfermedad. Las afecciones cardiovasculares representan la mayor parte, casi el 15%. Pero se ha descubierto que vivir en vecindarios con árboles protege a nuestra salud de sufrir síndrome metabólico.



- El **síndrome metabólico** es un **conjunto de factores** que suponen un **riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares**, como la obesidad, la hipertensión y la diabetes.
- Se estima que alrededor del **20-25% de la población mundial está afectada** por este síndrome.
- La exposición a espacios verdes se ha asociado con menor riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Un estudio reciente observó que una **mayor cobertura de árboles alrededor de la vivienda** puede **reducir un 14% el riesgo de desarrollar síndrome metabólico**.
- Los **espacios verdes** pueden ser **recursos importantes** para mejorar la **salud cardiometabólica** y reducir las enfermedades no transmisibles y la carga de enfermedad mundial.

Entre los **principales factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares** se incluyen la **obesidad**, la **hipertensión** y la **diabetes**. La presencia de estas afecciones y otras condiciones de riesgo agrupadas en un paciente se denomina **síndrome metabólico**.

El síndrome metabólico es un factor de riesgo importante en general para enfermedades futuras, pero particularmente para enfermedades coronarias y derrames cerebrales (ictus). Actualmente, **se estima que alrededor del 20-25% de la población mundial tiene síndrome metabólico** (este porcentaje difiere según la definición específica que se da al síndrome metabólico)¹⁴².

Si disminuyera este porcentaje de población afectada por síndrome metabólico, conseguiríamos una reducción muy considerable de las enfermedades no transmisibles y de la carga de enfermedad mundial. Por ello, cada vez más un número creciente de estudios científicos se enfocan en identificar factores protectores del síndrome metabólico.

Espacios verdes y salud cardiovascular

Estudios previos han observado **asociaciones beneficiosas entre una mayor exposición a espacios verdes y un menor riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular** ¹⁴³.

En concreto, los estudios sobre diabetes han demostrado asociaciones consistentes entre una mayor exposición a espacios verdes y un menor riesgo de diabetes¹⁴⁴.

Si disminuyera el porcentaje de población afectada por síndrome metabólico, conseguiríamos una reducción muy considerable de las enfermedades no transmisibles y de la carga de enfermedad mundial.

En la literatura científica denominamos “**espacios verdes**” a aquellos terrenos abiertos que están parcial o completamente cubiertos por vegetación, bien sea césped, árboles, arbustos u otros elementos naturales. Además de bosques y campos agrícolas, otros ejemplos de “espacios verdes” son jardines, parques urbanos y pequeños elementos verdes en ciudades, como los árboles de las calles.

Además de protegernos frente a enfermedades cardiovasculares, sabemos que la **exposición a espacios verdes a largo plazo puede generar beneficios para la salud a través de varias vías**. Así, los espacios verdes no solo proporcionan un lugar para actividades físicas y sociales, sino también se ha descubierto que la **exposición a la naturaleza reduce los niveles de estrés y mejora la salud mental**. Incluso, los espacios verdes **pueden mitigar otras exposiciones ambientales que son perjudiciales para la salud**, como la contaminación del aire, el **calor** y el **ruido**.



142 IDF, 2006.

143 Fong et al., 2018.

144 Twohig-Bennett y Jones, 2018.

La relación directa entre el síndrome metabólico y exposición al verde

Además de la evidencia de los beneficios para la salud de la exposición a largo plazo en espacios verdes señalados, un estudio longitudinal realizado por ISGlobal en 2019 observó que **las personas que viven en vecindarios con mayor disponibilidad de espacios verdes tenían un menor riesgo de desarrollar síndrome metabólico en comparación con las personas que vivían en vecindarios con menos disponibilidad de espacios verdes**¹⁴⁵.

Diversas investigaciones ya habían analizado el vínculo entre la exposición a los espacios verdes con algunos de los componentes individuales del síndrome metabólico (diabetes, hipertensión, etc.). Este nuevo trabajo, por primera vez, se propuso examinarlo en su conjunto y a largo plazo.

El estudio longitudinal se basó en datos de una **cohorte de más de 6.000 personas adultas de entre 45 y 70 años** del Reino Unido que no tenían síndrome metabólico en su primera ronda de mediciones. Cada cinco años, las personas participantes fueron invitadas a distintos exámenes médicos: análisis de sangre, medición de la presión arterial y del perímetro de la cintura. Además, se les preguntó sobre el uso de medicamentos que realizaban y, en base a los datos obtenidos, se utilizó la definición de síndrome metabólico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para detectar nuevos casos de síndrome metabólico¹⁴⁶.

Cómo se estudia el espacio verde disponible en un vecindario

La cantidad de espacio verde en torno al domicilio de las personas estudiadas se estimó a partir de **imágenes vía satélite**. Gracias a éstas, se obtuvieron dos indicadores de la exposición al espacio verde alrededor de sus hogares: **la cantidad de vegetación total y el porcentaje de tierra cubierta por árboles**.

Se investigó la asociación entre las estimaciones de espacios verdes identificadas por las imágenes de satélite y el riesgo de desarrollar síndrome metabólico. Y se ajustó

Un estudio longitudinal observó que las personas que viven en vecindarios con mayor disponibilidad de espacios verdes tenían un menor riesgo de desarrollar síndrome metabólico en comparación con las personas que vivían en vecindarios con menos disponibilidad de espacios verdes.

los factores que podrían confundir los hallazgos, incluidos los factores demográficos (edad, sexo, etnia y ruralidad), comportamientos de salud (dieta, consumo de alcohol y tabaquismo), y el nivel socioeconómico, incluido el nivel socioeconómico individual (es decir, el nivel de educación individual y el grado de empleo) y el nivel socioeconómico del vecindario (es decir, la privación a nivel del área administrativa).

Los árboles previenen el síndrome metabólico

Los resultados del estudio mostraron una **asociación entre una mayor cobertura de árboles alrededor de la vivienda y un menor riesgo de desarrollar síndrome metabólico (estimado en un 14%)**. Los resultados fueron similares para las distintas definiciones de síndrome metabólico.

Al observar los niveles totales de vegetación, también se encontró una asociación beneficiosa entre una **mayor cantidad de vegetación en el vecindario y un menor riesgo de desarrollar síndrome metabólico**, aunque estos resultados fueron ligeramente menos consistentes. Así, estos datos podrían indicar que **la presencia de árboles puede ser beneficiosa para la salud cardiometabólica**.

Además, también se hallaron asociaciones beneficiosas entre la disponibilidad de espacios verdes y los componentes por separado del síndrome metabólico. Esto significa que más espacio verde en los alrededores del domicilio se asoció con un riesgo reducido de obesidad (es decir, de perímetro de cintura grande), un nivel alto de triglicéridos, niveles bajos de colesterol HDL, hipertensión y diabetes y/o niveles altos de glucosa en ayunas.

Por todo ello, en base a esta nueva evidencia y a la evidencia previa acumulada, los resultados indican que **los espacios verdes podrían ser recursos importantes para nuestra salud cardiometabólica**. Y se trata de una contribución especialmente relevante ya que la reducción del riesgo de síndrome metabólico es un gran desafío para los sistemas de salud y la salud pública en todo el mundo.

145 De Keijzer et al., 2019.

146 Puesto que existen varias definiciones de síndrome metabólico, también se utilizó la definición de la American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute (AHA/NHLBI) para comparar los resultados.



ARTÍCULO 4

ESPACIOS VERDES, ALIADOS PARA RETRASAR LA MENOPAUSIA

KAI TRIEBNER

Investigador en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal).

Entre los numerosos beneficios que aporta la vegetación urbana a la salud se encuentra el retraso en la aparición de la menopausia. Los mecanismos biológicos por los que se produciría este proceso son todavía una incógnita.

- Las mujeres que viven en áreas escasas en vegetación desarrollan la menopausia 1,4 años antes que las que viven en vecindarios en los que abundan las zonas verdes.
- La menopausia es un marcador de salud: a **edades tardías, se ha asociado con la supervivencia general, la esperanza de vida y la reducción de la mortalidad.** Un retraso de un año en la menopausia podría relacionarse con una disminución del 2% del riesgo de muerte por todas las causas.
- El descenso en la concentración de la hormona estradiol provoca alteraciones en el cuerpo femenino que se vinculan con la aparición de enfermedades como la osteoporosis o el declive de la función pulmonar.
- Los espacios verdes pueden influir en la función ovárica mediante la reducción del cortisol, hormona asociada al estrés que permite mantener niveles más altos de estradiol. Y mediante la mitigación de la aparición de patologías mentales asociadas a un desarrollo más temprano de la menopausia.





Construir parques, plantar huertos urbanos, incrementar el número de árboles de las aceras... Existe un amplio abanico de opciones para hacer que las ciudades sean más verdes. Y, pese a que algunas son más eficaces que otras, todas ellas comparten una ventaja notable: proporcionan numerosos beneficios para la salud¹⁴⁷. Tal y como han descrito varios artículos científicos¹⁴⁸, los efectos de los espacios verdes abarcan desde la reducción del riesgo de obesidad¹⁴⁹ hasta la mejora de la atención infantil¹⁵⁰, pasando por la ralentización del declive físico durante el envejecimiento¹⁵¹. Una de las aportaciones más recientes ha sido la relación entre la exposición a la vegetación urbana y un fenómeno exclusivo de las mujeres: el retraso en la aparición de la menopausia¹⁵².

Este hallazgo, publicado en 2019 en la revista *Environment International*, se basa en los datos de 1.955 mujeres de nueve países europeos distintos (España, Francia, Alemania, Bélgica, Reino Unido, Suecia, Estonia, Islandia y Noruega). Para desarrollar el estudio, las participantes recibieron un seguimiento exhaustivo durante más de veinte años basado en varios cuestionarios sobre sus hábitos de vida y su estado de salud, diversos análisis de sangre y la evaluación periódica de la cantidad de vegetación alrededor de sus hogares.

Las participantes del estudio que vivían en zonas con vegetación escasa, desarrollaron la menopausia 1,4 años antes que las que vivían en vecindarios más verdes.

Según los resultados de la investigación, el equipo de investigadores pudo concluir que **las mujeres que viven en áreas escasas en vegetación desarrollan la menopausia 1,4 años antes que las que viven en vecindarios en los que abundan las zonas verdes**. Así, las participantes del estudio que vivían en zonas con más vegetación desarrollaron la menopausia alrededor de los 51,7 años, mientras que las mujeres que vivían en zonas pobres en espacios verdes rondaban la edad de 50,3 años.

Las hormonas, factores clave del proceso

Aunque varían en cada mujer, los síntomas de la menopausia son ampliamente conocidos. Sofocos, cambios de humor, aumento de peso, flacidez de la piel... ¿El responsable? El cese de la función ovárica, un proceso que se da de manera natural alrededor de los cincuenta años y cuya principal consecuencia es un descenso en la producción de estradiol.

147 Twohig-Bennett, 2018.

148 Kondo, 2018.

149 O'Callaghan-Gordo, 2019.

150 Tischer, 2017.

151 De Keijzer, 2018.

152 Triebner, 2019.

Esta hormona participa en numerosos procesos fisiológicos: el control de la masa ósea, la producción de ciertas proteínas en el hígado, la regulación del flujo sanguíneo en las arterias coronarias... Es por ello que, cuando su concentración disminuye, provoca alteraciones en el cuerpo femenino, llegando incluso a vincularse con la aparición de enfermedades como la osteoporosis o el declive de la función pulmonar.

¿De qué manera los espacios verdes pueden influir en la función ovárica?

Si bien el proceso biológico exacto sigue siendo, por el momento, desconocido, las y los expertos en la materia han observado algunos cambios fisiológicos tras la exposición a los espacios verdes. Uno de ellos es la **reducción del cortisol**, una hormona estrechamente vinculada al estrés y cuya disminución también se relaciona con un aumento en los niveles de estradiol. Es posible que aquellas mujeres que viven cerca de espacios verdes presenten niveles más bajos de cortisol que les permiten mantener altos los niveles de estradiol y, por lo tanto, pasar más tarde la menopausia¹⁵³.

Por otro lado, se sabe que la **aparición de patologías mentales como la depresión** está vinculada con un desarrollo más temprano de la menopausia. En este



Un retraso de 1 año en la aparición de la menopausia se relaciona con una disminución del 2% del riesgo de muerte por todas las causas.

hecho, según un estudio holandés¹⁵⁷, un retraso de un año en la menopausia podría relacionarse con una disminución del 2% del riesgo de muerte por todas las causas.

Los efectos positivos de la vegetación sobre la salud femenina suman un eslabón más a la larga cadena de elementos que evidencian los beneficios de los espacios verdes para la salud de las personas. Para la sociedad actual, en la que los hijos se tienen cada vez más tarde, la ralentización del envejecimiento reproductivo es una causa fundamental. Teniendo en cuenta la urbanización acelerada que está sufriendo la población a nivel mundial, es crucial recordar que las ciudades más verdes son también ciudades más saludables.

sentido, los espacios verdes también pueden contribuir al aplazamiento de la menopausia, ya que se ha demostrado que el verdor de los vecindarios promueve la salud mental¹⁵⁴. Probablemente, la reducción del estrés, el aumento de la actividad física y la mejora de la interacción social que proporcionan la vegetación en áreas urbanas estén detrás de los beneficios mentales que aportan los espacios verdes a las personas.

La menopausia como indicador de salud

Más allá del significado social y de los síntomas habituales que acompañan el cese de la función ovárica, la menopausia es un marcador de salud. **A edades tardías, este fenómeno natural se ha asociado con la supervivencia general, la esperanza de vida¹⁵⁵ y la reducción de la mortalidad¹⁵⁶.** De

153 Ewert, 2018.

154 Sugiyama, 2008.

155 Ossewarde, 2005.

156 Jacobsen, 2003.

157 Bjarne, 2003.

4.2 CIUDADES Y ESPACIOS VERDES URBANOS



ARTÍCULO 5

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SALUD CARDIOVASCULAR: LOS ESPACIOS VERDES PODRÍAN AUMENTAR LA SUPERVIVENCIA DESPUÉS DE UN ICTUS

XAVIER BASAGAÑA

Doctor en Bioestadística por la Universidad de Harvard e investigador en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). Publicado originalmente con el título “Contaminación atmosférica e ictus” en junio 2019

Se calcula que un 17% de la carga de enfermedad del ictus es atribuible a la contaminación atmosférica, que en nuestras ciudades es debida principalmente al tráfico. Exponerse a un aire de mala calidad puede tener efectos a corto y a largo plazo sobre la salud cardiovascular.

- La contaminación no solo afecta a personas enfermas, sino que también **contribuye a que personas sanas desarrollen enfermedad cardiovascular** y pasen a ser susceptibles a los efectos de la contaminación.
- **La exposición a la contaminación atmosférica puede actuar como detonante para sufrir un ictus**, debido a cambios biológicos que se dan derivados de esta exposición, como la inflamación sistémica, la disfunción vascular o la activación de plaquetas.
- Un estudio europeo cuantificó un **incremento del 42% en la incidencia de ictus por cada aumento de 10 mg/m³ en partículas en suspensión de menos de 2,5 µm (PM2.5)**.
- Los **espacios verdes reducen el estrés y los niveles de contaminación**. En una investigación se ha detectado que la **supervivencia después de un ictus aumenta** si se vive cerca de espacios verdes.

Contaminación atmosférica e ictus. ¿Por qué la polución incide en la salud cardiovascular?

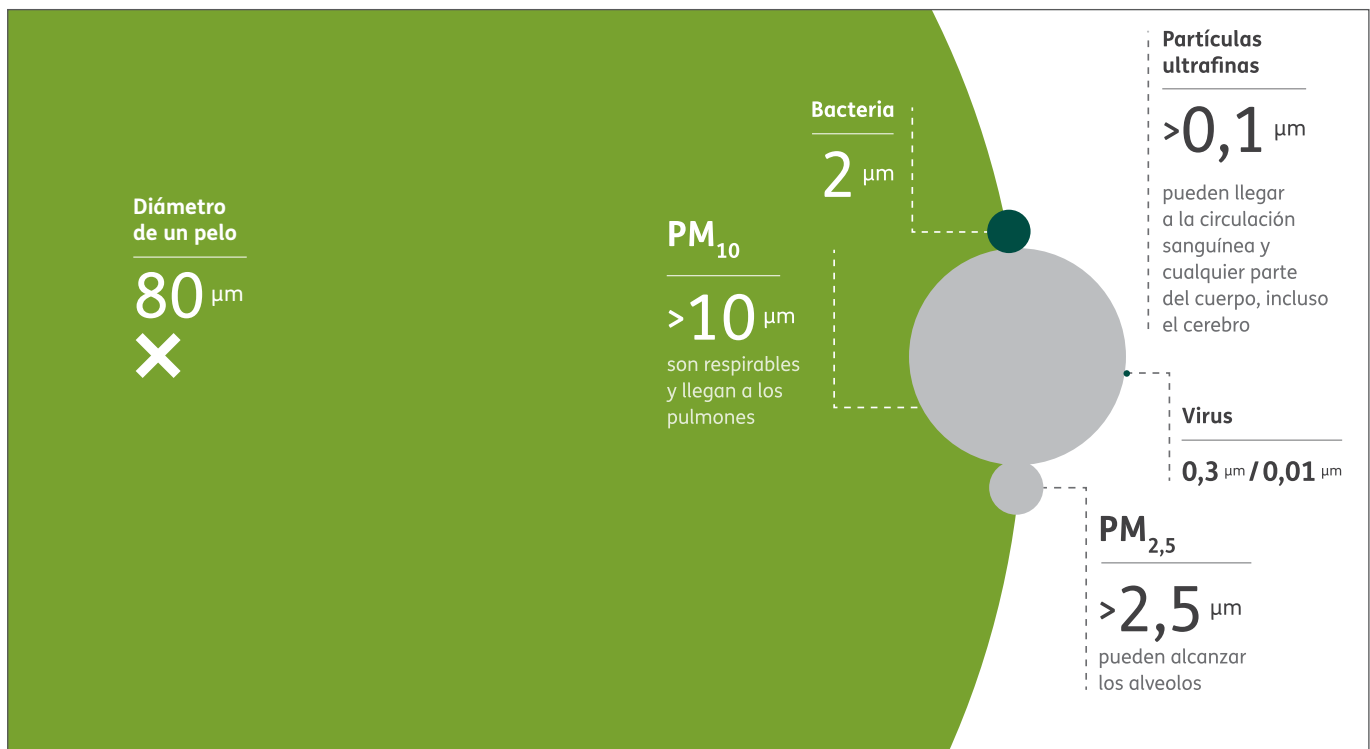
La exposición a la contaminación atmosférica ha emergido en los últimos años como un factor de riesgo de gran importancia para la salud cardiovascular, en general, y, en particular, para la probabilidad de sufrir un ictus.

Los factores de riesgo tradicionales para la salud cardiovascular (hipertensión, diabetes tipo 2, tabaquismo, hipercolesterolemia, obesidad y sedentarismo) son responsables de la mayor parte de los casos de ictus y, por tanto, su control es de vital importancia para la prevención. Sin embargo, la **exposición a la contaminación atmosférica ha emergido en los últimos años como un factor de riesgo de gran importancia para la salud cardiovascular**, en general, y, en particular, **para la probabilidad de sufrir un ictus**.

Primero, porque **respirar niveles altos de contaminación atmosférica se ha establecido como un factor desencadenante de eventos cardiovasculares agudos** horas o días después (efectos a corto plazo). Y segundo, porque además de su papel desencadenante de eventos, la exposición crónica a contaminación provoca **procesos biológicos adversos**, como la **inflamación sistémica**, que aumentan el **riesgo de enfermedad cardiovascular futura** (efectos a largo plazo). Juntando esos dos efectos se ha cuantificado que **un 17% de la carga de enfermedad del ictus es atribuible a la contaminación a nivel global (un 10% en países de altos ingresos)**¹⁵⁸.

Contaminación atmosférica: ¿qué es?

La **contaminación atmosférica** es una **mezcla de partículas y gases** presentes en el aire capaces de provocar daño a los seres vivos. Las partículas tienen muchos orígenes y contienen centenares de compuestos químicos diferentes. Usualmente se dividen por su tamaño, ya que tiene que ver con sus potenciales efectos sobre la salud. Así, las menores de 10 μm (**PM₁₀**) son respirables y llegan hasta los pulmones, las que miden menos de 2,5 μm (**PM_{2.5}**) pueden alcanzar los alveolos y las inferiores a 0,1 μm (**partículas ultrafinas**), con un **tamaño menor al de una bacteria y comparable al de un virus**, pueden llegar a la **circulación sanguínea y alcanzar cualquier parte del cuerpo, incluso el cerebro**¹⁵⁹.



Contaminación atmosférica e ictus, ¿cuál es su relación?

Padecer enfermedad vascular o aterosclerosis es, mayoritariamente, una condición necesaria pero no suficiente para sufrir eventos agudos como un ictus. Es la existencia de esa condición más un detonante lo que causa el evento. Existe evidencia de que **la exposición a la contaminación atmosférica puede actuar como detonante**, ya que horas después de producirse se detectan **múltiples cambios a nivel biológico**, como disfunción vascular, activación de plaquetas e inflamación sistémica, entre muchos otros¹⁶⁰. Así pues, las personas susceptibles a los

158 Feigin et al., 2016.

159 Maher et al., 2016.

160 Brook et al., 2010.



efectos a corto plazo de la contaminación son aquellas más vulnerables, en particular la gente mayor, los que sufren enfermedades cardiovasculares (diagnosticadas o no), los diabéticos y los obesos.

Los estudios epidemiológicos cuantifican que la **mortalidad cardiovascular en un día determinado aumenta entre un 0,5% y un 1% por cada aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$** . Aunque este aumento de riesgo es pequeño, el hecho de que prácticamente todo el mundo está expuesto de forma involuntaria a la contaminación de forma diaria hace que ese pequeño aumento de riesgo se traduzca en un número importante de casos.

Se calcula que un **aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$ en los niveles de contaminación de un día concreto, la diferencia que puede haber entre un día con contaminación alta o baja en nuestras ciudades, se traduce en la muerte prematura de 1 persona susceptible en una población de 5 millones de habitantes**. La suma de esos casos diarios a nivel nacional da lugar a un gran número de casos (por ejemplo, decenas de miles de casos cada año en Estados Unidos)¹⁶¹.

En el caso de la **mortalidad o las hospitalizaciones por ictus, estas aumentan un 1% por un incremento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$** ¹⁶². Utilizando otros marcadores de contaminación, distintos a las partículas, se llega a aumentos de riesgo similares.

La contaminación no afecta solamente a personas susceptibles, sino que contribuye a que personas que de otra forma hubieran estado sanas desarrollen enfermedad cardiovascular.

Efectos de la contaminación en la salud a largo plazo

Los efectos a largo plazo de la contaminación provocan que en las zonas más contaminadas acabe habiendo **más casos de enfermedad cardiovascular crónica**, lo que a su vez aumenta los eventos como las muertes por causas cardiovasculares o los casos de ictus. De esta manera, **la contaminación no afecta solamente a personas susceptibles, sino que contribuye a que personas que de otra forma hubieran estado sanas desarrollen enfermedad cardiovascular** y, en consecuencia, pasen también a ser susceptibles a los efectos a corto plazo de la contaminación.

¹⁶¹ Brook et al., 2010.

¹⁶² Shah et al., 2015.

¹⁶³ Sun et al., 2005.

Uno de los mecanismos que permitirían explicar este proceso podría ser que la **exposición crónica a partículas acelere el proceso de aterosclerosis**, de manera que a una edad concreta haya más gente afectada en lugares con

niveles altos de contaminación que en otros más limpios. Un experimento en ratones corroboró este aspecto¹⁶³. Los ratones que respiraron contaminación durante su vida desarrollaron placas más grandes en la aorta que aquellos que respiraron aire filtrado.

A nivel poblacional, los estudios epidemiológicos han cuantificado que **un área que tenga la media anual de PM2.5 10 mg/m³ más alta que otra tendrá un 11% más de riesgo de mortalidad cardiovascular**¹⁶⁴. Esos aumentos pueden representar una reducción de la esperanza de vida de entre varios meses y unos pocos años¹⁶⁵.

Asimismo, un estudio europeo cuantificó un **incremento del 42% en la incidencia de ictus por cada aumento de 10 mg/m³ en PM2.5**¹⁶⁶, y constató que el aumento de riesgo se observa también en áreas que cumplen con los niveles regulados de PM2.5 fijados por la Unión Europea. De hecho, hasta el momento toda la evidencia muestra que cualquier reducción de la contaminación entraña beneficios para la salud, es decir, que **no existe ningún umbral de seguridad por debajo del cual ya no existan efectos de la contaminación**¹⁶⁷.

Mecanismos biológicos entre contaminación y salud cardiovascular

Los **mecanismos biológicos que explican la asociación entre exposición a contaminación y salud cardiovascular** son ampliamente discutidos en una declaración de la American Heart Association¹⁶⁸ y en una revisión reciente¹⁶⁹.

Brevemente, los tres mecanismos principales son:

1. **Inflamación y estrés oxidativo:** las partículas son ingeridas por los macrófagos, que activan una reacción inflamatoria en el pulmón, que pasa a la circulación y acaba afectando al sistema cardiovascular, activando también mecanismos de estrés oxidativo que amplifican los efectos;
2. **Desequilibrio del sistema nervioso autónomo:** las partículas estimulan receptores neuronales en la superficie de los alveolos que provocan cambios en la función autonómica que alteran la homeostasis del sistema cardiovascular; y
3. **Acción directa de las partículas,** que pueden trastocar a la circulación sistémica y directamente dañar las células en la sangre o los vasos sanguíneos.

La vegetación reduce los niveles de contaminación.

Recomendaciones para evitar los efectos de la contaminación atmosférica en nuestra salud

Por todo lo descrito anteriormente, **reducir los niveles de contaminación atmosférica en las ciudades es una política de salud pública con el potencial de reportar grandes beneficios a nivel poblacional.**

A nivel individual, hay maneras para intentar reducir la exposición a contaminación y, por tanto, reducir el riesgo cardiovascular, como **evitar las calles con mucho tráfico y las horas punta**. De hecho, se ha visto que tener información sobre la calidad del aire y **conocer los riesgos de la contaminación a través de los profesionales de salud provoca cambios de comportamiento en los pacientes** para intentar reducir la exposición a contaminación¹⁷⁰.

Cuando ocurren **episodios de alta contaminación**, la principal recomendación es que las personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares **eviten el ejercicio físico intenso en el exterior**. Prácticas de ejercicio leve, como caminar, se pueden seguir realizando, aunque es aconsejable escoger rutas con poco tráfico y evitar las horas punta de tráfico.

Las **zonas verdes son una buena elección para realizar ejercicio**, pues la vegetación reduce los niveles de contaminación y se ha visto que estar rodeado de espacios verdes reduce el estrés. De hecho, un estudio ha reportado que la **supervivencia después de un ictus aumenta si se vive cerca de espacios verdes**, ya sea por los mecanismos antes apuntados, o porque los espacios verdes incentivan la práctica de actividad física y aumentan los contactos sociales¹⁷¹.

163 Sun et al., 2005.

164 Hoek et al., 2013.

165 Brook et al., 2010.

166 Stafoggia et al., 2014.

167 Brook et al., 2010.

168 Brook et al., 2010.

169 Lee et al., 2018.

170 Brook et al., 2010.

171 Wilker et al., 2014.



ARTÍCULO 6

CIUDADES SALUDABLES: VERDES Y CAMINABLES

ORIOL MARQUET

Geógrafo e investigador postdoctoral en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

La falta de actividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad a nivel global. Caminar, ya sea por ocio o como forma de transporte, es la forma más universalmente accesible de acumular actividad física. Sin embargo, para promocionar el transporte activo es necesario potenciar ciertas características del entorno urbano, como reverdecerlo para que sea más apetecible recorrerlo.

- El **sedentarismo** es el cuarto **factor de riesgo de la mortalidad** a nivel mundial. Caminar es la forma más popular, accesible y asequible de **acumular actividad física**. La decisión de caminar o no está muy determinada por las características del entorno según su densidad, el diseño y la diversidad específica.
- Distintos estudios (señalados en el texto posterior) apuntan que la **actividad física** conlleva a **menores riesgos de padecer enfermedad cardiovascular, hipertensión y diabetes**, sensación de **mejor estado funcional** y **mayor salud mental**, entre otros.
- El **verde urbano** –parques, espacios recreacionales o árboles a pie de calle– se asocia con una mayor **inversión de tiempo en andar y correr** como forma de ocio, y contribuye a potenciar y a **hacer más agradables los desplazamientos** derivados del transporte activo.
- La **urbanización diseñada** a partir de las **necesidades del peatón** fomenta más la actividad física que los entornos diseñados en base al automóvil.



Los cambios en la sociedad a lo largo de las últimas décadas han reducido de forma importante el nivel de actividad física diaria de la mayoría de los ciudadanos. Actualmente **existe una falta importante de actividad física a nivel mundial**, especialmente en relación con el aumento del contenido calórico de la dieta¹⁷², lo que ha situado el **sedentarismo como uno de los principales factores de riesgo de la mortalidad a nivel mundial**¹⁷³. Se estima que la inactividad física está detrás del 6% de la carga de enfermedad por enfermedad coronaria, el 7% de la diabetes tipo 2 y el 9% de la mortalidad prematura¹⁷⁴.

Beneficios de la actividad física

Los beneficios de la actividad física en términos de salud están bien cuantificados e incluyen **menores riesgos de enfermedad cardiovascular, hipertensión, diabetes, cáncer de colon y pecho, diabetes tipo 2 y osteoporosis**¹⁷⁵. Se considera que **las personas físicamente activas duermen mejor, se sienten mejor y funcionan mejor**. Un aumento en los niveles de ejercicio físico moderado-vigoroso está asociado con un **menor riesgo de sobrepeso** tanto para la población general como para las mujeres embarazadas¹⁷⁶.

La evidencia de los beneficios del ejercicio físico se extiende a lo largo de la vida desde los 3 años de edad, momento en que el ejercicio ya se relaciona con una mayor masa ósea y mejor peso corporal. **La reducción de la mortalidad por todas las causas vinculada al ejercicio físico llega a ser del 31%** cuando se compara el grupo más activo con el menos activo¹⁷⁷.

Los beneficios de la actividad física también se prolongan al campo de la salud mental. Un aumento en los niveles de ejercicio físico moderado-vigoroso está asociado con una **reducción de la ansiedad y la depresión**, así como con **mejores condiciones de sueño**¹⁷⁸. Después de episodios de ejercicio físico mejora el rendimiento cognitivo por breves periodos de tiempo y el ejercicio también mejora el rendimiento escolar, la capacidad de memoria y la velocidad de procesamiento¹⁷⁹. Vankim y Nelson (2013) demostraron que los y las estudiantes que alcanzaban las recomendaciones de actividad física eran menos proclives a declarar problemas de salud mental¹⁸⁰.

La evidencia demuestra que **caminar por entornos naturales es más beneficioso que andar por espacios interiores**¹⁸¹, y que el contexto social en el que se practica esta actividad —solo, con amigos, en grupo— también puede tener una influencia en los resultados de salud mental¹⁸². Asimismo, mientras que para los jóvenes existe una importante diferencia en los impactos sobre la salud mental entre andar a baja velocidad y andar rápido o correr, estas diferencias tienden a difuminarse a medida que la edad avanza¹⁸³.

Barrios caminables, barrios saludables

Caminar es la forma más popular y asequible de ganar actividad física¹⁸⁴. Ya sea como forma de transporte o como forma de ocio, la decisión de caminar o no caminar se realiza en un contexto espacial —el barrio— con unas características de densidad, diseño y diversidad específicas¹⁸⁵. Estas características morfológicas del barrio tienen un importante



172 Hallal et al., 2012; Guthold et al., 2018.

173 Forouzanfar et al., 2015.

174 Lee et al., 2012.

175 Fong et al., 2012; Warburton et al., 2010.

176 US Department of Health and Human Services, 2018.

177 Warburton et al., 2010.

178 Biddle y Asare, 2011.

179 US Department of Health and Human Services, 2018.

180 Vankim y Nelson, 2013.

181 Mennis et al., 2018.

182 Kelly et al., 2018.

183 Stamatakis et al., 2018.

184 Frederick et al., 2014.

185 Cervero y Kockelman, 1997; Boyko y Cooper, 2011.

efecto sobre la decisión final de realizar un desplazamiento andando o en algún otro modo de transporte¹⁸⁶, o sobre si se sale a dar un paseo o no¹⁸⁷. Así, **las características del entorno tienen la capacidad de facilitar o restringir el caminar**, y con ello la actividad física de la población¹⁸⁸.

Entender la importancia del entorno es trascendental porque intentar **motivar a una persona a ser más físicamente activo en un entorno que dificulta el caminar o el transporte activo es altamente inefectivo**¹⁸⁹. Cambiar el entorno, rehabilitarlo, y hacerlo más propicio a la actividad

física, en cambio, tiene efectos a largo plazo y a nivel poblacional mucho mayores¹⁹⁰.

Existe ya un consenso en la literatura acerca de que **vivir en entornos caminables aumenta la frecuencia de uso de los modos activos**¹⁹¹ y con ello los niveles globales de actividad física. Recientemente se está explorando también el rol beneficioso que tiene no solo el entorno en el que vivimos, sino también el entorno donde trabajamos y por el que nos movemos durante el día¹⁹².



Potenciar los entornos verdes para potenciar la actividad física

El contacto con la naturaleza no solo es positivo en términos de salud física y mental, sino que actúa como mediador también para aumentar los niveles de actividad física¹⁹³.

Vivir cerca de áreas verdes se asocia con un mayor número de minutos invertidos en andar y en correr como forma de ocio¹⁹⁴. Esta relación es especialmente fuerte entre los niños y la población joven, por la importancia de los parques y espacios recreacionales infantiles¹⁹⁵. El rol de los espacios verdes como activadores de la población tiende a disminuir a medida que la edad aumenta, aunque se mantiene relevante hasta edades avanzadas¹⁹⁶.

En lo que se refiere a actividad física derivada del transporte, se considera que **el verde urbano contribuye a hacer más agradables los desplazamientos en modos activos**, proporcionando sombra, y potenciando el atractivo del

186 Marquet y Miralles-Guasch, 2016.

187 Diana y Mokhtarian, 2009, Heinen et al., 2017.

188 Barnett et al., 2017; Sallis et al., 2012; Smith et al., 2017.

189 Cerin et al., 2017; Marquet et al., 2017.

190 Sallis et al., 2012.

191 Christiansen et al., 2016.

192 Howell et al., 2017; Marquet et al., 2020; Marquet y Hipp, 2019.

193 Davdand et al., 2016.

194 McMorris et al., 2015; Chaudhury et al., 2016.

195 Baran et al., 2014; Cohen et al., 2014.

196 McMorris et al., 2015.

entorno, lo que a su vez también invita a pasar más tiempo en el espacio público¹⁹⁷. Sin embargo, la presencia de grandes parques o superficies verdes puede aumentar las distancias entre destinos y desincentivar el uso del andar o la bicicleta como modos cotidianos¹⁹⁸.

Puede darse la circunstancia de que la presencia de un parque sea a la vez beneficiosa para la actividad física derivada del ocio y perjudicial porque inhibe el uso del andar cotidiano y, por tanto, reduce la actividad física derivada del transporte. Aun así, y **dados los muchos otros aspectos positivos que aporta el verde urbano, se considera que es importante aumentar la presencia de áreas verdes y parques en la ciudad**¹⁹⁹.

Las características de los espacios verdes que más se asocian con un aumento de la actividad física son la **calidad**, la **seguridad** y la **presencia de elementos de juego y deportes** por parte de los más jóvenes²⁰⁰. Estudios recientes también han demostrado que **los elementos verdes como los árboles a pie de calle contribuyen también a hacer más placentero el viaje en modos activos, promocionando el andar y el uso de la bicicleta**²⁰¹. Los peatones prefieren las calles arboladas, que proporcionan sombra y sentido estético a la experiencia de caminar por la ciudad²⁰². Los espacios verdes en la ciudad tienen pues la doble función de representar un espacio propicio para el ocio, el juego y la actividad física en el rol tradicional de los parques urbanos, pero también tienen la función de **hacer de la calle un espacio más amable y habitable** para los modos de transporte activos.

Caminar como forma de ocio

En lo concerniente al ejercicio físico derivado del caminar como forma de ocio, las investigaciones disponibles apuntan a que **la calidad de los destinos y el entorno son más importantes que la cantidad y la distancia**²⁰³. En este aspecto, la disponibilidad y la calidad de las áreas verdes y parques urbanos también juegan un papel importante en fomentar las actividades de ocio que incluyen el ejercicio físico²⁰⁴.

En estudios cualitativos, la distancia a destinos cotidianos aparece como condicionante del andar por delante de



La disponibilidad y la calidad de las áreas verdes y parques urbanos también juegan un papel importante en fomentar las actividades de ocio que incluyen el ejercicio físico.

otros factores, como el tiempo atmosférico, la orografía del terreno o la seguridad en la calle²⁰⁵. Los estudios de Koh y Wong (2013) han demostrado que **las distancias de menos de 650 metros son consideradas como cómodamente caminables**²⁰⁶.

197 Vich et al., 2018; 2019.

198 Marquet et al., 2019.

199 James et al., 2015.

200 Marquet et al., 2019; van Dillen et al., 2012.

201 Vich et al., 2018.

202 Vich et al., 2019.

203 Kaczynski et al., 2014; Sugiyama et al., 2010.

204 Coombes et al., 2010; Sugiyama et al., 2012.

205 Southworth, 2005.

206 Koh y Wong, 2013.

Al analizar el andar como forma de transporte en la ciudad, debemos tener en cuenta además no solo las distancias físicas sino también las percibidas²⁰⁷. En este sentido la **urbanización dispersa** diseñada desde el punto de vista del automóvil no solo implica **mayores distancias** sino también entornos con **menos detalles** y con menos **inputs visuales**, cosa que convierte la experiencia de andar también **menos atractiva**²⁰⁸. Por ello, la mayoría de estudios coinciden en remarcar que **la urbanización compacta diseñada a partir de las necesidades del peatón fomenta la actividad física en mayor medida que los entornos diseñados en base a la distancia y el automóvil**²⁰⁹.

La proximidad al transporte público es también un factor que contribuye a la actividad física²¹⁰. En entornos donde la población puede escoger en qué modo de transporte realizar sus desplazamientos con posibilidad de escoger entre andar, ir en bicicleta o en transporte público en lugar del coche, **los niveles de actividad física derivada del transporte son mayores**²¹¹. **Ir en transporte público es más beneficioso que ir en coche**, a pesar de tratarse ambos de modos motorizados²¹². El trayecto en transporte público no es puerta a puerta y en la mayoría de los casos requiere de un corto desplazamiento al inicio y al final para acceder a la parada o al destino final²¹³.

Andar e ir en bicicleta son las formas más asequibles de actividad física, ya que están al alcance de toda la población, no requieren de una inversión monetaria y son fácilmente integrables en la vida cotidiana. Crear **entornos caminables que incentiven el ejercicio físico** desde el planeamiento y la forma urbana proporciona oportunidades para extender estos comportamientos saludables a toda la población²¹⁴.

207 Marquet y Miralles-Guasch, 2015.

208 Gehl, 2010; Lake et al., 2010.

209 Næss, 2014.

210 Reggiani et al., 2015.

211 Flint et al., 2014.

212 Lachapelle y Pinto, 2016; Lachapelle y Noland, 2012.

213 Nobis, 2007.

214 Hensley et al., 2014.



4.3 COGNICIÓN Y NATURALEZA



ARTÍCULO 7

ESPACIOS VERDES Y DESARROLLO COGNITIVO EN LA INFANCIA

Dra. **WILMA ZIJLEMA**

Epidemióloga ambiental, investigadora postdoctoral en Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal).

¿Sabías que existen estudios que relacionan un mayor desarrollo cognitivo en la infancia y mejores capacidades en la edad adulta con el contacto con espacios verdes?

- **Factores biológicos, psicosociales y ambientales**, como la contaminación del aire y el ruido, constituyen **elementos de riesgo para el desarrollo cognitivo** en la infancia y para la **función cognitiva** en la edad adulta.
- Distintos estudios (señalados en el texto posterior) asociaron los espacios verdes cerca del domicilio o de las escuelas de los niños con **mejores resultados en tests de lectura y tests cognitivos, mejor desarrollo de la memoria de trabajo y mayor reducción de la falta de atención**.
- Las investigaciones con adultos encontraron que la exposición a espacios verdes o tener vistas a paisajes naturales se relacionaba con **menores distracciones y problemas de concentración y un mejor rendimiento en tests cognitivos**.
- La **teoría de la restauración de la atención** es uno de los mecanismos propuestos para explicar la interacción positiva entre naturaleza y cognición.



Espacios verdes y desarrollo cognitivo podrían estar vinculados

Existen estudios que relacionan el contacto con **espacios naturales al aire libre con un mayor desarrollo del conocimiento en la infancia y con mejores capacidades en la edad adulta**. Sin embargo, las evidencias científicas todavía no resultan concluyentes.

Las funciones cognitivas son esenciales para las personas. Un desarrollo cognitivo pobre en la infancia puede conducir a una carga de enfermedad substancial y puede acarrear consecuencias para toda la vida²¹⁵. **Entre los factores de riesgo para un desarrollo cognitivo reducido figuran una variedad de factores biológicos, psicosociales y ambientales**²¹⁶. Dentro de esta última categoría se ha observado que la **contaminación del aire y el ruido pueden tener un efecto negativo** directo sobre las capacidades cognitivas, una influencia negativa directa que se produciría a lo largo de toda la vida²¹⁷.

Otros aspectos característicos de los entornos urbanos, como el uso mixto del suelo, la “caminabilidad” (o facilidad para desplazarse a pie) o **la presencia de espacios verdes también se han relacionado con el desarrollo y las funciones de la cognición**, ya sea directamente o bien indirectamente a través de la actividad física, la depresión o la interacción social²¹⁸.

Dos revisiones de literatura científica²¹⁹ realizadas en 2012 y en 2016, recogieron evidencias científicas que muestran que **la exposición a espacios verdes podría estar asociada con un efecto beneficioso en la cognición** y que este podría extenderse a lo largo de toda la vida. En los últimos tres años han aparecido otros estudios que añaden nuevos datos al respecto.

Espacios verdes y desarrollo cognitivo en la infancia: estudios que los relacionan

Los estudios disponibles sobre espacios verdes y desarrollo cognitivo en la infancia han analizado el espacio verde alrededor del domicilio o de las escuelas en relación con el rendimiento académico, los resultados en tests cognitivos o los problemas de concentración y atención.

La literatura sobre espacios verdes y rendimiento académico es escasa e incluye principalmente estudios realizados con alumnos de primaria y realizados con un diseño observacional. Sin embargo, los resultados son dispares y, por tanto, no permiten establecer conclusiones²²⁰.

En una investigación llevada a cabo en Portland (Estados Unidos), **la presencia de árboles a una distancia de 100 metros de los colegios se asoció con mejores resultados en tests de lectura**²²¹.

215 Walker et al., 2011.

216 Walker et al., 2011.

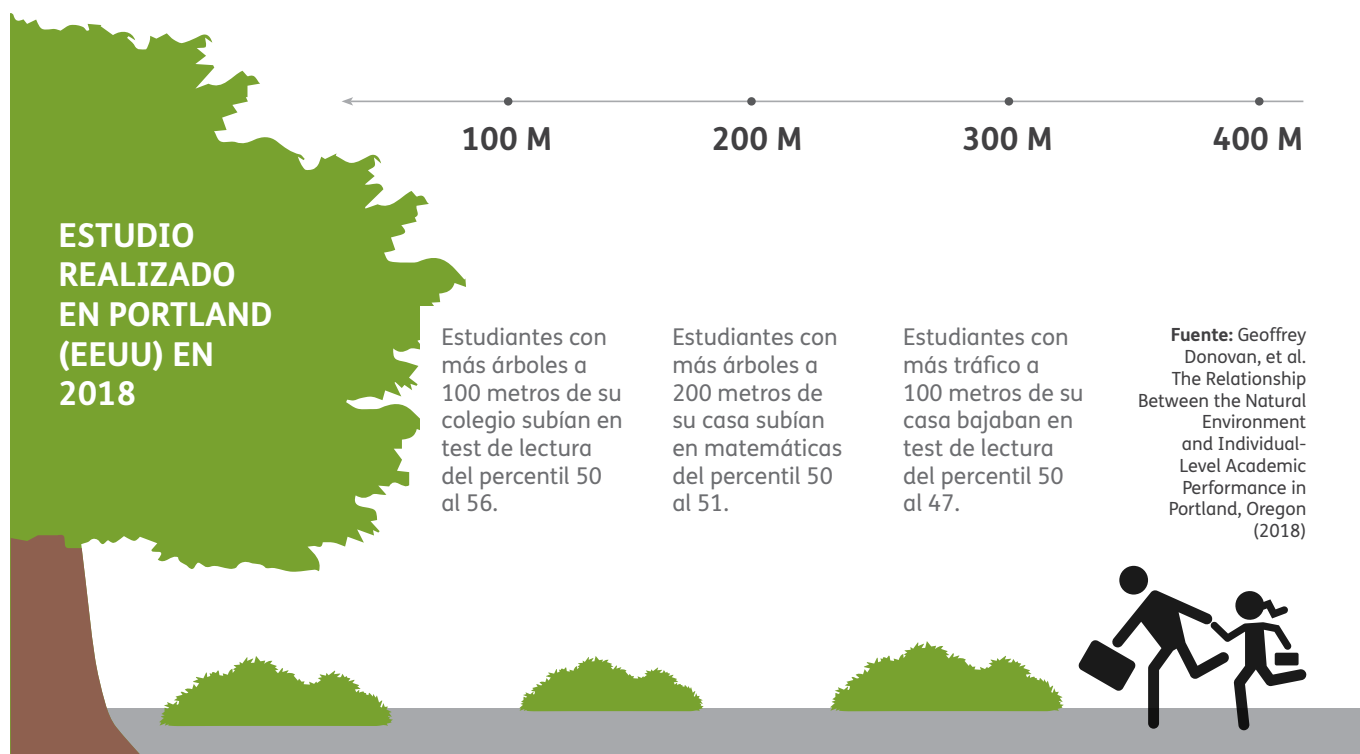
217 Guxens et al., 2014; Rivas et al., 2019; Tzivian et al., 2015.

218 Laumann et al., 2003; Besser et al., 2017; Wu et al., 2015a.

219 Bratman et al., 2012; De Keijzer et al., 2016.

220 Browning et al., 2019.

221 Donovan et al., 2018.



Otro trabajo llevado a cabo en el Reino Unido con niños y niñas de 11 años observó que aquellos que vivían en vecindarios más verdes mostraban un **mejor desempeño en tareas de memoria de trabajo espacial** en comparación con aquellos que vivían en vecindarios menos verdes²²².

Recientemente, otro estudio realizado también en Reino Unido reportó que los niños y niñas que habían crecido en barrios con más espacio verde mostraban un **mejor desarrollo cognitivo en general**, pero concluía que esta asociación se debía probablemente a **factores socioeconómicos tanto familiares como del propio barrio**²²³. Además, una investigación llevada a cabo en Alemania con estudiantes de entre 10 y 15 años no halló asociaciones entre mayor exposición a espacio verde en casa, en la escuela o en ambas combinadas con el rendimiento académico²²⁴.

Uno de los escasos estudios longitudinales disponibles, realizado en la ciudad de Barcelona, mostró que los **niños y niñas que asistían a escuelas con más vegetación** tanto en el propio centro como en su perímetro mostraban un **mejor progreso en el desarrollo de la memoria de trabajo y una mayor reducción de la falta de atención** a lo largo de un año. Esta asociación también se observó cuando se combinaba la exposición total a la vegetación en el domicilio, en la escuela y en los trayectos entre ambos²²⁵.

La contaminación del aire y el ruido pueden tener un efecto negativo directo sobre las capacidades cognitivas.

Por último, un estudio reciente realizado en China con 1.312 parejas de madres e hijos evaluó la vegetación alrededor del domicilio en el momento del nacimiento y el desarrollo cognitivo a los 24 meses de edad. Los resultados mostraron que los **bebés con más espacios verdes alrededor de casa** obtenían **mejores resultados en tests cognitivos** que medían agudeza visual, memoria, aprendizaje, resolución de problemas y pensamiento abstracto²²⁶.

222 Flouri et al., 2019.

223 Reuben et al., 2019.

224 Markevych et al., 2019.

225 Dadvand et al., 2015.

226 Liao et al., 2019.

Los bebés con más espacios verdes alrededor de casa obtenían mejores resultados en tests cognitivos.

Un estudio llevado a cabo en tres ciudades europeas observó una pequeña asociación positiva entre **proximidad del domicilio a un espacio verde y rendimiento en un test cognitivo**, aunque no halló asociaciones en lo que se refiere a la cantidad de espacio verde alrededor del domicilio, la autopercepción en cuanto a la vegetación existente en el barrio, o las visitas a espacios verdes²³². De igual modo, un estudio realizado en Canadá con más de 6.600 adultos no encontró asociaciones entre la cantidad de vegetación alrededor del domicilio y las funciones cognitivas²³³.

Espacios verdes y función cognitiva en adultos

Las evidencias disponibles acerca de una relación entre espacios verdes y una mejor función cognitiva en adultos provienen de diversos estudios experimentales generalmente centrados en exposiciones a corto plazo²²⁷. En experimentos cuyos participantes fueron expuestos a imágenes de paisajes naturales o de escenas urbanas, se reportó un **rendimiento en tests cognitivos significativamente mejor tras haber observado las imágenes de espacios naturales**²²⁸.

La exposición a largo plazo a los espacios verdes ha sido investigada por medio de diversos estudios transversales que tuvieron en cuenta el espacio verde que se podía observar a través de las ventanas del domicilio. Los resultados de estos trabajos muestran que el hecho de **tener vistas a espacios verdes desde el interior de casa está asociado con efectos positivos sobre la cognición**, como por ejemplo una reducción en los problemas de concentración²²⁹, una menor distracción²³⁰ o un mejor rendimiento en tests de la capacidad de atención dirigida, el recurso mental que nos permite gestionar voluntariamente el enfoque y la dirección de nuestros pensamientos y regular nuestra emoción²³¹.

Mecanismos sugeridos

Existen diversos mecanismos que permitirían explicar la relación entre espacio verde y cognición. Uno de los que se mencionan de manera más frecuente es la teoría de la **restauración de la atención** (ART, por sus siglas en inglés). Dicha teoría sugiere que la **atención dirigida se puede restaurar a través de la interacción con la naturaleza**. Puesto que los espacios naturales requieren mínimamente del uso de la atención dirigida, se considera que son propicios para reestablecer esta función²³⁴.

Tener vistas a espacios verdes desde el interior de casa está asociado con efectos positivos sobre la cognición.

Se sabe que los espacios verdes promueven la actividad física. El hecho de **llevar a cabo ejercicio físico en espacios verdes podría conllevar beneficios cognitivos adicionales que no se observan en entornos urbanos**. Existen estudios que han observado que **caminar en entornos naturales**, en comparación con hacerlo en ambientes construidos, se asocia con **mejoras en la memoria y en la capacidad de atención**²³⁵. De la misma manera, **jugar en la naturaleza podría estar asociado con un mejor desarrollo cognitivo en la infancia**, ya que estimula la capacidad para el descubrimiento, la creatividad, la superación de retos, la asunción de riesgos, la autoestima y los estados emocionales básicos²³⁶. Además, los espacios verdes son lugares propicios para la interacción social y pueden contribuir a disminuir los sentimientos de soledad y a aumentar los apoyos sociales²³⁷.

Por último, los espacios verdes pueden desempeñar un papel en la mitigación del ruido y de los efectos de la contaminación atmosférica, que a su vez están asociados con un desarrollo cognitivo más lento y con un mayor deterioro cognitivo. La vegetación puede ejercer de escudo

227 Bratman et al., 2012.

228 Berto, 2005; Lauman et al., 2003.

229 Bodin et al., 2015.

230 Kaplan, 2001.

213 Tennessen y Cimprich, 1995.

232 Zijlema et al., 2017.

233 Hystad et al., 2019.

234 Kaplan y Kaplan, 1989.

235 Berman et al., 2008; Bratman et al., 2015; Gidlow et al., 2016; Hartig et al., 2003.

236 Kahn Jr y Kellert, 2002; Tillmann et al., 2018.

237 De Vries et al., 2013.



amortiguador del ruido y reducir las molestias asociadas a este. Asimismo, **determinados tipos de vegetación tienen la capacidad para mejorar la calidad del aire**²³⁸.

Solo unos pocos estudios se han ocupado de investigar estos posibles mecanismos. Uno de ellos mostró que un contaminante del aire relacionado con el tráfico, el carbono elemental, permitía explicar entre el 20% y el 65% de las asociaciones entre espacio verde en las escuelas y desarrollo cognitivo a lo largo de un año²³⁹. A su vez, el estudio realizado en Portland mencionado anteriormente encontró una relación entre la densidad de carreteras alrededor de las escuelas y peores resultados en tests de lectura²⁴⁰.

Conclusiones

Si las analizamos en su conjunto, las **evidencias disponibles todavía no son suficientes** como para considerar establecida la relación entre exposición a los espacios verdes y beneficios en las funciones cognitivas a largo plazo²⁴¹. Esto es debido a que el número de estudios existentes es aún limitado y a que la mayoría tiene un diseño transversal que no permite establecer causalidad²⁴². Los datos con los que contamos hasta la fecha sí que **sugieren que existe una relación beneficiosa de la exposición a espacios verdes con el desarrollo cognitivo en la infancia y con la función cognitiva en la edad adulta**. Para pasar de sugerir a afirmar con seguridad todavía es necesario que la ciencia avance y produzca nuevas evidencias.

238 Markevych et al., 2017.

239 Dadvand et al., 2015.

240 Donovan et al., 2018.

241 Norwood et al., 2019.

242 De Keijzer et al., 2016.



ARTÍCULO 8

DETERIORO COGNITIVO, ¿PUEDE DESACELERARSE VIVIENDO EN VECINDARIOS VERDES?

CARMEN DE KEIJZER

Investigadora doctoral en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

Diversos estudios longitudinales muestran que los espacios verdes podrían ayudar a mitigar los efectos del envejecimiento sobre la función cognitiva. Sin embargo, no todos los estudios transversales respaldan estos resultados.

- Estudios recientes (señalados en el texto posterior) muestran que una **mayor exposición a largo plazo a los espacios verdes y un mejor acceso** se asocia con una **disminución más lenta de la función cognitiva a edades avanzadas**.
- Los espacios verdes benefician al envejecimiento cognitivo porque **son entornos restaurativos, reducen los niveles de estrés y mejoran la salud mental**.
- También **fomentan la cohesión social y la actividad física**, que pueden **reducir el riesgo de deterioro cognitivo y demencia**, y reducen los **niveles de contaminación atmosférica** perjudiciales para la función cognitiva.



El deterioro cognitivo es un tema que cada vez preocupa más en la sociedad en la que vivimos. La población de personas mayores en el mundo está creciendo de manera constante, ya que se espera que en los próximos años se duplique el número de adultos de 60 años o más, pasando de 962 millones en 2017 a 2.100 millones en 2050.

La población española, que cuenta con una de las esperanzas de vida más elevadas del planeta, se encuentra también entre las más envejecidas. Para el año 2040, se estima que la esperanza de vida en España superará los 85 años, una tendencia que solo comparten Japón, Singapur y Suiza²⁴³. Con una población creciente de personas mayores, hay una necesidad emergente de estrategias que fomenten un envejecimiento saludable.

El deterioro cognitivo y la pérdida de autonomía personal

Un aspecto fundamental de la salud a edades avanzadas es la **función cognitiva, que es un determinante importante de la calidad de vida** y la capacidad para llevar una existencia independiente. La función cognitiva disminuye

progresivamente con la edad, pero esta disminución puede reducirse con ayuda de factores como el aumento de la actividad física, el apoyo social y o una salud mental mejorada.

De la misma manera, **el medio ambiente también puede servir de apoyo para mitigar el envejecimiento cognitivo**²⁴⁴.

Por ejemplo, se ha hallado que las infraestructuras que facilitan el desplazamiento a pie y el acceso a destinos y servicios se relacionan positivamente con una mayor actividad física y, en concreto, con caminar más entre los adultos mayores, lo que a su vez estimula la función cognitiva.

Existe un interés creciente en la influencia de los entornos urbanos en la salud, ya que, debido a la reciente aceleración de la urbanización, aproximadamente la mitad de la población mundial vive actualmente en ciudades²⁴⁵.

En España, alrededor del 80% de la población vive en ciudades, incluyendo un número creciente de adultos mayores.

Los entornos urbanos a menudo se caracterizan por niveles más altos de factores estresantes, como la contaminación del aire y el ruido, que se consideran perjudiciales para la salud y, específicamente, podrían **afectar a la función cognitiva y aumentar el riesgo de demencia**.

A su vez, **las ciudades a menudo ofrecen poco acceso a los espacios verdes, que son beneficiosos para la salud y la función cognitiva**. Entendemos por **espacios verdes** aquellas áreas parcialmente o totalmente cubiertas por vegetación (por ejemplo, árboles, pastos y arbustos), que incluyen, entre otros, bosques, parques, jardines y calles bordeadas de árboles.

El medio ambiente también puede servir de apoyo para mitigar el envejecimiento cognitivo.

La relación entre espacios verdes y deterioro cognitivo

Estudios recientes han observado que una **mayor disponibilidad o un mejor acceso a los espacios verdes** en el vecindario residencial puede ser **beneficioso para la función cognitiva en la edad avanzada**.

En un estudio longitudinal realizado recientemente con más de 5.600 funcionarios públicos británicos de la cohorte Whitehall II (de entre 45 y 68 años de edad al comienzo del estudio), se **observó un deterioro cognitivo más lento entre participantes que vivían en barrios con más espacios verdes**²⁴⁶. El deterioro cognitivo se evaluó mediante una batería de pruebas cognitivas que los y las participantes realizaron repetidamente durante un período de 10 años con el objetivo de proporcionar la trayectoria de su función cognitiva. La batería incluía pruebas de razonamiento, fluidez y memoria a corto plazo. La exposición residencial a espacios verdes se obtuvo a partir de índices del nivel de vegetación alrededor del domicilio obtenidos a partir de imágenes por satélite.

Deterioro cognitivo y espacios verdes



Un estudio analizó el deterioro cognitivo de 5.600 funcionarios de UK.



Se les hizo tests de razonamiento, fluidez verbal y memoria a lo largo de 10 años.



También se evaluó la vegetación de sus zonas de residencia.



Se concluyó que el deterioro cognitivo era un 4,6% más lento para las personas que vivían en vecindarios más verdes.

Extraído de: De Keijzer C., et al. Residential Surrounding Greenness and Cognitive Decline: A 10-Year Follow-up of the Whitehall II Cohort. Environmental Health Perspectives, 2018.

244 Cassarino y Setti, 2015.

245 United Nations, 2014.

246 De Keijzer et al., 2018.

Se observó un deterioro cognitivo más lento entre participantes que vivían en barrios con más espacios verdes.

Al ajustar los análisis para una amplia gama de posibles factores de confusión, incluidos los factores demográficos, los factores del estilo de vida y cuatro indicadores del estado socioeconómico individual y del vecindario, se estimó que **vivir en vecindarios más verdes se asociaba con un deterioro cognitivo un 4,6% más lento.**

Otro pequeño estudio longitudinal con 281 participantes halló que **una mayor disponibilidad de parques en la infancia y la edad adulta se asoció con un mejor envejecimiento cognitivo**²⁴⁷. Para este estudio, se volvió a contactar a una cohorte de nacimiento cuando sus participantes tenían 70 años y se evaluó la disponibilidad de parques que habían tenido en sus sucesivos domicilios.

Las y los participantes repitieron pruebas cognitivas a los 70 y a los 76 años, proporcionando una estimación del deterioro cognitivo a una edad más avanzada. Los hallazgos sugieren que **una mayor disponibilidad de parques públicos desde la infancia hasta la edad adulta puede ayudar a frenar el deterioro cognitivo en la vida posterior.**

Aunque los estudios longitudinales sugieren asociaciones beneficiosas entre la exposición a largo plazo a los espacios verdes y un deterioro cognitivo más lento, **los estudios transversales proporcionan resultados mixtos.** Un gran estudio que contó con 249.405 participantes observó que más espacios verdes en el vecindario se asociaban con menores probabilidades de enfermedad de Alzheimer²⁴⁸, pero un estudio realizado con 949 participantes no encontró asociación entre la proximidad respecto a un parque y función cognitiva²⁴⁹.

247 Cherrie et al., 2017.

248 Brown et al., 2018.

249 Clarke et al., 2012.

250 Wu et al., 2015b; Wu et al., 2017.

251 Gong et al., 2016.

251 Marin et al., 2011; McDermott y Ebmeier, 2009.

253 Holtzman et al., 2004.

254 Blondell et al., 2014.

En contraste, dos estudios (que contaron con 2.424 y 7.505 participantes, respectivamente) hallaron una asociación perjudicial, en la que una mayor disponibilidad de espacios verdes aparecía relacionada con un mayor riesgo de demencia y/o deterioro cognitivo²⁵⁰.

¿Cómo podrían los espacios verdes en el entorno residencial beneficiar al envejecimiento cognitivo?

La exposición a espacios verdes puede beneficiar la función cognitiva a través de diversos mecanismos. En primer lugar, **los espacios verdes son entornos restaurativos**, donde el contacto con la naturaleza podría **reducir los niveles de estrés**²⁵¹ y **mejorar la salud mental**. Dado que el estrés y la mala salud mental aumentan el riesgo de deterioro cognitivo, la exposición a los espacios verdes puede, por el contrario, contribuir a mejorar la función cognitiva²⁵².

Además, se ha observado que los vecindarios con **mayores niveles de espacio verde fomentan la cohesión social y reducen los sentimientos de soledad**, que son predictores muy relevantes de la salud en la población de mayor edad y se han asociado con la función cognitiva²⁵³. De esta manera, disponer de más espacios verdes en el vecindario podría contribuir a mejorar el envejecimiento cognitivo al fomentar el apoyo social. También se han reportado niveles más elevados de actividad física en vecindarios con más espacio verde, un dato particularmente significativo si se tiene en cuenta que **la actividad física puede reducir el riesgo de deterioro cognitivo y demencia**²⁵⁴.

Por último, los **niveles de contaminación del aire, de ruido y de calor**, factores ambientales que son perjudiciales para la función cognitiva, son generalmente **más bajos en los vecindarios con más espacio verde.**

Conclusiones

Como se ha visto, los estudios longitudinales recientes muestran que **una mayor exposición a largo plazo a los espacios verdes se asocia con una disminución más lenta de la función cognitiva a edades avanzadas.**

Estos hallazgos sugieren que la **disponibilidad de espacios verdes cerca del domicilio puede contribuir a mitigar el envejecimiento cognitivo** y, por extensión, ayudar a **mejorar la calidad de vida** entre los adultos mayores.

Sin embargo, la existencia de resultados mixtos entre los estudios transversales no permite que las evidencias disponibles se puedan considerar sólidas todavía. Es necesario seguir investigando para confirmar los efectos beneficiosos observados hasta la fecha.

4.4 ESPACIOS AZULES



ARTÍCULO 9

ESPACIOS AZULES: BENEFICIOS PARA LA SALUD MENTAL

CRISTINA VERT

Investigadora doctoral en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

Dra. MIREIA GASCON

Assistant Research Professor en el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)

Las zonas costeras y otros espacios relacionados con el agua son considerados por la sociedad lugares propicios para la salud. En cambio, la evidencia científica es escasa y solo recientemente han aparecido estudios que respaldan sus efectos positivos sobre la salud y el bienestar.

- Los **espacios azules**, tales como océanos, ríos, lagos o fuentes ornamentales, **son considerados por la sociedad lugares propicios para la salud**, aunque la evidencia científica todavía es escasa.
- **Vivir cerca de la costa o pasar tiempo en la playa contribuye a un mejor estado de salud mental y bienestar**, con **menos problemas emocionales**, menor riesgo de depresión y mejor comportamiento psicosocial.
- Distintos estudios (señalados en el texto posterior) reportan que **vivir cerca de y/o utilizar los espacios azules aumenta las probabilidades de realizar actividad física y sus beneficios en salud**.

¿Sabías que estar en contacto con los espacios azules, como los ríos o los océanos, aporta beneficios a tu salud?

Popularmente, se da por sentado que las zonas costeras y otros espacios acuáticos, como los ríos o los lagos, tienen un efecto relajante e incluso terapéutico. Las propiedades terapéuticas del agua han sido aprovechadas tradicionalmente desde el sector de la salud a través de balnearios, sanatorios u otros tipos de centros²⁵⁵. Pero, ¿qué se sabe realmente acerca la relación entre espacios acuáticos y salud? ¿Qué evidencias científicas existen al respecto?

Hoy en día, a estos espacios acuáticos se les denomina espacios azules. Entendemos por espacios azules aquellos **espacios al aire libre** —ya sean naturales o artificiales— **que cuentan con agua de manera prominente y son accesibles para los humanos de manera próxima (estando en, dentro o cerca del agua)** o virtual (pudiendo ver, escuchar o sentir de otra manera el agua)²⁵⁶. Esto incluye desde los océanos, hasta las fuentes ornamentales que se suelen encontrar en las áreas urbanas, pasando por los ríos y lagos, entre otros.

Espacios azules y sus beneficios

Hasta la fecha, la mayoría de los estudios científicos que han evaluado los efectos de los espacios naturales en la salud y el bienestar de la población han centrado la atención en los **espacios verdes**: parques urbanos, jardines, calles arboladas o bosques, entre otros. La exposición a estos espacios se ha asociado a una reducción de la mortalidad y a una mejor salud general y mental, entre otros²⁵⁷. Aun así, en los últimos años se ha detectado un **creciente interés en evaluar también los efectos de los espacios azules en la**

Se observaron menos síntomas de depresión entre los individuos que gozaban de más vistas al mar.

salud, hasta ahora bastante desconocidos e inexplorados. Sorprendentemente, la literatura científica al respecto es todavía muy escasa y destaca por la notable **heterogeneidad en la metodología utilizada**.

Una revisión sistemática realizada recientemente²⁵⁸ recogió las evidencias disponibles sobre los beneficios de los espacios azules para la salud y el bienestar de las personas. En concreto, concluía que podría haber una asociación entre vivir cerca de, y/o utilizar los espacios azules, con un **mejor estado de salud mental y un incremento de la práctica de la actividad física**²⁵⁹.

Espacios azules y salud mental

Por ejemplo, un **estudio longitudinal** realizado en el Reino Unido reveló un **mejor estado de salud mental entre los individuos que vivían cerca de la costa** (a menos de 5 km) comparado con aquellos que vivían más lejos²⁶⁰. En otro estudio, con una muestra de 2.111 niños y niñas de entre 7 y 10 años y residentes en la ciudad de Barcelona, se observó que aquellos cuyos progenitores dijeron **pasar más tiempo en la playa a lo largo del año, tenían menos problemas emocionales y mejor comportamiento prosocial**²⁶¹.

255 Foley y Kistemann, 2015.

256 Grellier et al., 2017.

257 Nieuwenhuijsen et al., 2017b.

258 Gascon et al., 2017.

259 Gascon et al., 2017.

260 White et al., 2013.

261 Amoly et al., 2014.



Se observaron menos síntomas de depresión entre los individuos que gozaban de más vistas al mar.

Estos resultados van en la misma dirección que los de **otro estudio transversal** desarrollado con 1.041 residentes de zonas urbanas con espacios azules en Alemania, que reportó una asociación entre la **frecuencia de uso de espacios azules y un mejor estado de salud mental**²⁶². En esta misma línea, una investigación realizada en Hong Kong con una muestra de 1.000 personas mayores apuntó **mejores resultados de bienestar y menor riesgo de depresión entre aquellas que visitaban espacios azules intencionadamente con más frecuencia**²⁶³.

Por último, en otro estudio realizado con adultos mayores en Irlanda se observaron **menos síntomas de depresión entre los individuos que gozaban de más vistas al mar**²⁶⁴.



Espacios azules y actividad física

Parte de los beneficios en salud que se atribuyen a los espacios azules son debidos a la actividad física realizada en ellos. Y es que varios estudios sugieren que **vivir cerca de espacios azules, así como usar estos lugares, aumenta la probabilidad de realizar actividad física y de tener un estilo de vida menos sedentario**²⁶⁵.

Un **estudio transversal** realizado en Francia con una muestra de 7.290 participantes adultos (de entre 30 y 79 años) sugirió que la presencia de un **lago a 1 km de casa** estaba asociada con reportar haber salido a **correr** durante la semana anterior²⁶⁶. En esta misma línea, una **investigación realizada en Australia** con 10.286 adultos de entre 40 y 65 años encontró que **vivir cerca de un río o de la costa, estaba asociado a una mayor probabilidad de caminar** más de 300

Vivir cerca de espacios azules, así como usar estos lugares, aumenta la probabilidad de realizar actividad física y de tener un estilo de vida menos sedentario.

265 Gascon et al., 2017.

266 Karusisi et al., 2012.



minutos a la semana . Finalmente, en el año 2015 Elliot et al. publicaron un estudio en el que se sugería un **aumento de los niveles de actividad física entre aquellas personas que habían visitado zonas costeras**, en comparación con aquellas que habían visitado espacios verdes rurales o áreas urbanas²⁶⁸.

Aun así, es conveniente precisar que, tanto para la salud mental como en lo referente a actividad física, los resultados no son del todo concluyentes y existen algunos estudios que no sugieren tales beneficios²⁶⁹. Por otra parte, en la revisión sistemática publicada en 2017 por Gascon et al., se especifica que los resultados de los estudios que evaluaron la relación entre los espacios azules y la salud general, la obesidad, y la salud cardiovascular, fueron menos congruentes y por lo tanto no se pudo afirmar que existiera una asociación²⁷⁰. La principal limitación detectada fue la **escasez de estudios disponibles**, lo cual pone de manifiesto que, efectivamente, se trata de un campo de estudio poco explorado y que hay una necesidad evidente de más investigación.

La infraestructura azul

En Europa, la mayoría de la población vive cerca de **espacios azules** (costeros o no). Sin embargo, **no siempre se obtiene el máximo beneficio potencial de estos espacios**, ya sea porque no están accesibles, no están en buenas condiciones o simplemente porque no son lo suficientemente conocidos. Por esta razón son importantes las infraestructuras alrededor de los espacios azules, para promocionar su uso y así maximizar los beneficios en salud para la población. Rehabilitar espacios ya existentes o construir otros nuevos cuando sea posible son medidas que facilitan que toda la ciudadanía tenga acceso a ellos, que sean de calidad, que ofrezcan distintos usos y que sean aptos para distintos grupos de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el interés en conocer los efectos de los espacios azules en la salud y el bienestar, **es de esperar que en los próximos años la evidencia científica sea mayor y cada vez más consistente** y nos permita entender el impacto que estos espacios tienen en nuestra salud y bienestar. Entre las cuestiones a explorar por parte de la comunidad científica figuran interrogantes como si todos los tipos de espacios azules tienen los mismos efectos, qué tipo de exposición ofrece mayores beneficios, cuáles son las infraestructuras azules más adecuadas para promocionar la salud y el bienestar o los posibles riesgos derivados de la exposición a estos espacios. Todo ello, además, debe abordarse desde el respeto y la coherencia para evitar la degradación o la sobreexplotación de los espacios azules.

269 Humpel et al., 2004; Written et al., 2008.

270 Gascon et al., 2017.

4.5 PARQUES NATURALES, BIODIVERSIDAD Y SALUD



ARTÍCULO 10

CÓMO VINCULAR LOS PARQUES NATURALES PROTEGIDOS CON LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD HUMANA

Dra. **TERESA ROMANILLOS**

Cardióloga e investigadora en el grupo Environment and Human Health Laboratory (EH2 Lab) del Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) -Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Los parques naturales protegidos también aportan innumerables beneficios para la salud humana. Tradicionalmente nos acercamos a ellos por su belleza natural o para realizar actividad física. Pero podrían utilizarse como instrumento para la salud pública y repensar estas grandes infraestructuras verdes para aprovechar su potencial.

- Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** juegan un papel fundamental en la preservación de la **biodiversidad** y en **maximizar los beneficios de la naturaleza sobre la salud y el bienestar**.
- Las ANP **permiten una mayor capacidad de restauración psicológica** que los parques urbanos, influyen en el estilo de vida posibilitando **conductas saludables como el ejercicio**, y contribuyen a la salud mediante la **mejora de la calidad del aire y del agua**.
- Investigaciones realizadas en distintos países (señaladas en el texto posterior) constatan que **la salud es uno de los principales motivos para visitar las ANP**.
- En las últimas décadas, se han llevado a cabo un número creciente de proyectos para promover programas de salud ligados a las ANP. Estas áreas pueden ser un elemento importante a tener en consideración en los programas de gestión de la salud pública.

Históricamente, **el ser humano ha recurrido a la naturaleza para mantener y recuperar la salud**. Actualmente, hay una creciente evidencia de los beneficios que el contacto con la naturaleza tiene para la salud y bienestar²⁷¹ con la constatación de que, entre otros efectos positivos, uno de los **beneficios** más importantes es el de **influir en el estilo de vida posibilitando conductas saludables**, como la actividad física²⁷².

De esta manera, se está considerando que el medio natural puede ser un instrumento a tener en consideración en los programas de gestión de salud pública²⁷³. En este ámbito, las **Áreas Naturales Protegidas** (ANP) tienen un potencial que, hasta el momento actual, ha sido poco estudiado e infrautilizado, con unas características diferenciales que han hecho que determinadas ANP hayan sido históricamente consideradas como lugares saludables.

Beneficios para la salud: Áreas Naturales Protegidas vs. parques urbanos

Las ANP merecen una atención especial dentro del medio natural ya que, además de su importancia como **preservadoras de la biodiversidad**, actualmente está ampliamente reconocido su papel en relación a la salud y el bienestar²⁷⁴. En relación a otros espacios naturales, las ANP ofrecen aportaciones diferenciadas, como la de una **mayor biodiversidad respecto a otras zonas naturales, como los parques urbanos**²⁷⁵, hecho que se ha relacionado de forma positiva con mayores efectos positivos para la salud.

El medio natural puede ser un instrumento a tener en consideración en los programas de gestión de salud pública.

Brindan una mayor capacidad de restauración psicológica que la que pueden proporcionar los parques urbanos.

Asimismo, **proporcionan beneficios psicológicos relacionados con el placer estético del entorno**²⁷⁶, aportando unas características de «naturaleza en estado puro», que conlleva una sensación de **sentido de pertenencia** y reconexión con la naturaleza²⁷⁷.

Por su calidad paisajística y por las infraestructuras de las que muchas de ellas disponen, las ANP propician entornos ideales para el ejercicio, siendo esta una motivación frecuente de visita. Por otra parte, **brindan una mayor capacidad de restauración psicológica que la que pueden proporcionar los parques urbanos**, al propiciar el silencio y la tranquilidad que facilitan la relajación y la reflexión²⁷⁸.

Finalmente, las ANP **proporcionan servicios e información que permiten desarrollar actividades saludables específicas**, como la actividad física o ejercicios de relajación, además de las ligadas a los aspectos lúdicos y a la socialización, aspectos también positivos para la salud y el bienestar²⁷⁹.

Los problemas que un medio ambiente contaminado genera sobre la salud humana son conocidos, pero a veces olvidamos el **papel positivo que las ANP proporcionan para paliar** estos efectos. Una de las aportaciones más relevantes de las ANP es su contribución a la salud humana a través de los servicios ecosistémicos que proporcionan, como su capacidad de mejorar la calidad del aire y del agua, reduciendo los contaminantes²⁸⁰. Pero, además, las ANP también juegan un importante papel en la regulación del clima, así como en el control de determinadas enfermedades infecciosas como la gripe o la enfermedad de Lyme, entre otras²⁸¹.

La salud como motivo principal para visitar las Áreas Naturales Protegidas

Estas peculiares características han contribuido a que determinadas ANP hayan sido históricamente consideradas como paisajes terapéuticos²⁸², como en el caso del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, en las provincias

271 Van den Berg et al., 2015.

272 James et al., 2015.

273 Bowler et al., 2010.

274 Maller et al., 2009.

275 Mulongoy y Chape, 2004.

276 Daniel et al., 2012.

277 Capaldi et al., 2014.

278 Mace et al., 2004.

279 Bowler et al., 2010.

280 Shen y Lung, 2017.

281 Salked et al., 2013.

282 Gesler, 1992.

de Madrid y Segovia, o del Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny (PN-RB Montseny), en Catalunya.

En un estudio realizado en Polonia, se identificó la salud como el motivo más importante para visitar el Wigierski National Park²⁸³. Asimismo, estudios realizados en ANP de Canadá²⁸⁴ y los efectuados en España en el Parque Natural Baixa Limia-Serra do Xurés²⁸⁵, y en cuatro ANP de Barcelona²⁸⁶, constatan que la salud es un destacado motivo de visita a las Áreas Naturales Protegidas.

El Parque Natural del Montseny, un caso ejemplo del vínculo entre naturaleza y salud humana

En un estudio realizado en el PN-RB Montseny²⁸⁷ con una muestra de 500 visitantes del parque (250 visitantes de fin de semana y 250 pacientes de las consultas del hospital de St. Celoni) se reconoce la importancia de la salud como motivo de visita (1 de cada 2 individuos señalan que lo

visitan motivados por la salud) y **se constata la importancia de las actividades relacionadas de forma explícita con la salud y el bienestar frente a las actividades lúdicas y recreativas.**

En el mismo estudio se evidencia un **significativo número de individuos que hacen ejercicio en este parque (85%), así como una significativa actividad de recolección de plantas con fines medicinales (39,6%).**

De forma específica, **las ANP pueden tener un papel como recurso de salud para personas con determinadas enfermedades**, tal y como muestra el estudio efectuado en 250 pacientes (usuarios atendidos en las consultas del Hospital de Sant Celoni, próximo al PN-RB Montseny), en los que se constata mayor actividad física entre los que visitan este parque con más frecuencia. Asimismo, **se registra un importante nivel de actividad física, especialmente en los pacientes con cardiopatías, en los que el 65% realiza ejercicio en este parque²⁸⁸.**

Espacios naturales y salud

Un estudio de 2019 en el Parque Natural del Montseny muestra la importancia para los visitantes de la salud y el bienestar: un 85% hace ejercicio y un 39% recolecta plantas con fines medicinales.



“Las áreas naturales protegidas (ANP) también juegan un importante papel en la regulación del clima.”

283 Puhakka et al., 2016.

284 Lemieux et al., 2015.

285 Fuentes, 2013.

286 Romagosa et al., 2018.

287 Romanillos, 2019.

288 Romanillos et al., 2018.



España, un país repleto de Áreas Naturales Protegidas

Aproximadamente un **15% del planeta** se encuentra preservado bajo la denominación de Área Natural Protegida (ANP). En España, en la actualidad hay 1.958 ANP que comprenden 15 parques nacionales, 151 parques naturales, 290 reservas naturales, 346 monumentos naturales y 57 paisajes protegidos, además de otras figuras de protección designadas por las Comunidades Autónomas. La mayoría de estos espacios naturales protegidos se encuentran dentro de la Red Natura 2000, la política europea común en materia de conservación de la naturaleza. Esto **supone más del 27% del territorio del Estado Español**.

El ejemplo del Parque Natural del Montseny no es un caso excepcional en España. Se calcula que cada año, unos **26 millones de personas visitan estas áreas protegidas**, en las que se promueven distintas actividades que pueden estar relacionadas con la salud, lo que las convierte en un lugar privilegiado de **divulgación y promoción** de potenciales conductas saludables en contacto con la naturaleza.

Programas de salud en Áreas Naturales Protegidas alrededor del mundo

En las últimas décadas, se han llevado a cabo un número creciente de proyectos para promover programas de salud ligados a las ANP. Por su relevancia, destaca el pionero «Healthy Parks, Healthy People», desarrollado en Australia. Este programa también se ha desplegado en EE.UU., con diversas iniciativas entre las que se encuentra «Park Prescription», que implica a los profesionales de la salud,

facilitando la conexión con los parques como recurso terapéutico.

En Japón se desarrolla un proyecto basado en la filosofía del conocido como «Shinrin-yoku» o «baño de bosque» que se realiza a lo largo de todo el territorio, incluyendo bosques de ANP. Es un programa de actividades iniciado en 1982 por la Agencia Forestal de Japón (Ministerio de Agricultura, Bosques y Pesca).

En Europa, la Federación EUROPARC, bajo el lema «Servicios Naturales de Salud» desarrolla una línea de proyectos entre los que destacan «Parks & Wildlife Finland» y «Scotland's Outdoors», entre otros. En España uno de los proyectos es «Bosques Saludables», propuesto por DKV Seguros y auspiciado por Europarc-España y la Fundación Fernando González Bernáldez. La iniciativa empezó en el año 2017 y en el momento actual se han diseñado decenas de rutas que discurren por bosques de ANP de diversas localizaciones.

Conclusiones

Las **Áreas Naturales Protegidas**, con su contribución al bienestar y la salud de las personas, pueden ser un **elemento importante a tener en consideración en los programas de gestión de la salud pública**. Sería recomendable contar con este recurso en las consultas de Atención Primaria, con el fin de prescribir actividades saludables en espacios verdes, ya sean urbanos o en Áreas Naturales Protegidas. Estas recomendaciones podrían tener un enfoque preventivo o bien ser un complemento en el tratamiento de patologías en las que ya se ha constatado la evidencia científica de los beneficios que aporta la exposición a espacios naturales.



ARTÍCULO 11

TODA LA VIDA ESTÁ RELACIONADA: EL VÍNCULO ENTRE BIODIVERSIDAD Y SALUD HUMANA

PABLO KNOBEL

Investigador doctoral en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental (ICTA - UAB)
y en el Environment and Human Health Lab (EH²Lab).

A pesar de que se perfilan relaciones positivas, la investigación de los efectos de la biodiversidad en la salud humana sólo empieza a esbozarse. Aún quedan muchos grupos de especies para ser analizados y hay diversidad de ambientes urbanos que podrían ser incluidos en futuros estudios.



- Hay evidencia del vínculo existente entre espacios verdes y salud, pero **el conocimiento sobre los efectos de la biodiversidad en la salud humana es todavía escaso.**
- Diversos estudios (señalados en el texto posterior) indican que la **exposición a entornos naturales y a los seres vivos** puede facilitar la **recuperación del estrés psicológico y la fatiga mental**, incidir en el **sistema inmunológico** y **reducir la prevalencia de enfermedades zoonóticas** en humanos.
- Una reciente revisión encontró **asociaciones positivas** entre **salud y riqueza de aves, de especies vegetales, de hábitats, de mariposas y de microbiota.**
- Igual que las áreas rurales, **las ciudades también son indispensables para la relación de las personas con la biodiversidad**, y pueden contribuir a conservar especies locales y a facilitar los pasos migratorios.

El concepto de **biodiversidad** va más allá de la presencia de diferentes especies de animales y plantas. Ésta **contempla todos los seres vivos**, como hongos, algas e incluso bacterias y también tiene en cuenta las diferencias entre individuos dentro de cada especie y entre ecosistemas.

Las cinco **principales amenazas** para la biodiversidad del planeta son las **especies invasoras**, el **cambio climático**, la **contaminación**, la **modificación de los hábitats** y la **sobreexplotación**. Cálculos conservadores²⁸⁹ señalan que se han extinguido casi 200 especies de vertebrados en los últimos 100 años. Pero con la tasa de extinción que prevaleció en los últimos 2 millones de años, estas especies hubieran tardado en desaparecer hasta 10.000 años. El Índice Planeta Vivo 2018 de WWF reveló que la población mundial de peces, aves, mamíferos, anfibios y reptiles **ha disminuido un 60%** entre 1970 y 2014, **debido a las actividades humanas**.

¿Cómo afecta la biodiversidad a la salud humana?

Actualmente, existen diversos estudios que relacionan la presencia de naturaleza y espacios verdes en las ciudades con la salud de las personas. Pero los efectos de la biodiversidad en sí misma sobre la salud humana es un campo todavía por explorar. Se señala la biodiversidad como un factor posiblemente relevante y, hasta el momento, existen tres teorías principales sobre cómo afecta la biodiversidad a nuestra salud: la **hipótesis de la biofilia**, la **hipótesis de la biodiversidad** y la **hipótesis del efecto de la dilución**²⁹⁰.

La biodiversidad vegetal, pájaros y hábitats tenían efectos positivos.



Hipótesis de la biofilia

El ser humano ha evolucionado en contacto con el medio natural y, según esta hipótesis, esto nos ha generado una afinidad hacia el resto de las especies²⁹¹. La exposición a elementos naturales – como los que pueden haber dentro de las ciudades – genera beneficios para la salud mental siguiendo la **teoría de recuperación del estrés** (stress recovery theory)²⁹² y la **teoría de la restauración de la atención** (attention restoration theory)²⁹³, según las cuales los ambientes naturales facilitan la recuperación del estrés psicológico y de la fatiga mental, respectivamente. Un estudio realizado en Sheffield (Reino Unido) estimó la biodiversidad de plantas, mariposas, hábitats y pájaros en los parques de la ciudad y realizó cuestionarios sobre el bienestar psicológico a 312 usuarios. Encontraron que la biodiversidad vegetal, pájaros y hábitats tenían efectos positivos, aunque con intensidades y características diferentes²⁹⁴.

Hipótesis de la biodiversidad

En los últimos años se han realizado estudios que apuntan que la microbiota humana (el ecosistema de bacterias que tenemos en nuestro interior y con el que colaboramos continuamente) tiene un **papel clave en el control y origen de diversas enfermedades**. La exposición a ecosistemas externos en los que encontramos biodiversidad puede afectar nuestra microbiota, incidiendo así en nuestro sistema inmunológico²⁹⁵ y reduciendo la prevalencia de alergias, asma y otras enfermedades inflamatorias crónicas. En esta misma línea e íntimamente relacionadas están la **hipótesis de la higiene** (hygiene hypothesis) y la **hipótesis de la microflora** (microflora hypothesis), más centradas en la exposición a la biodiversidad de microorganismos en las primeras etapas de la vida y la relación con el sistema inmunológico.

289 Ceballos et al., 2017.

290 Aerts et al., 2018.

291 Kellert y Wilson, 1993.

292 Ulrich, 1983.

293 Kaplan, 1995.

294 Fuller et al., 2007.

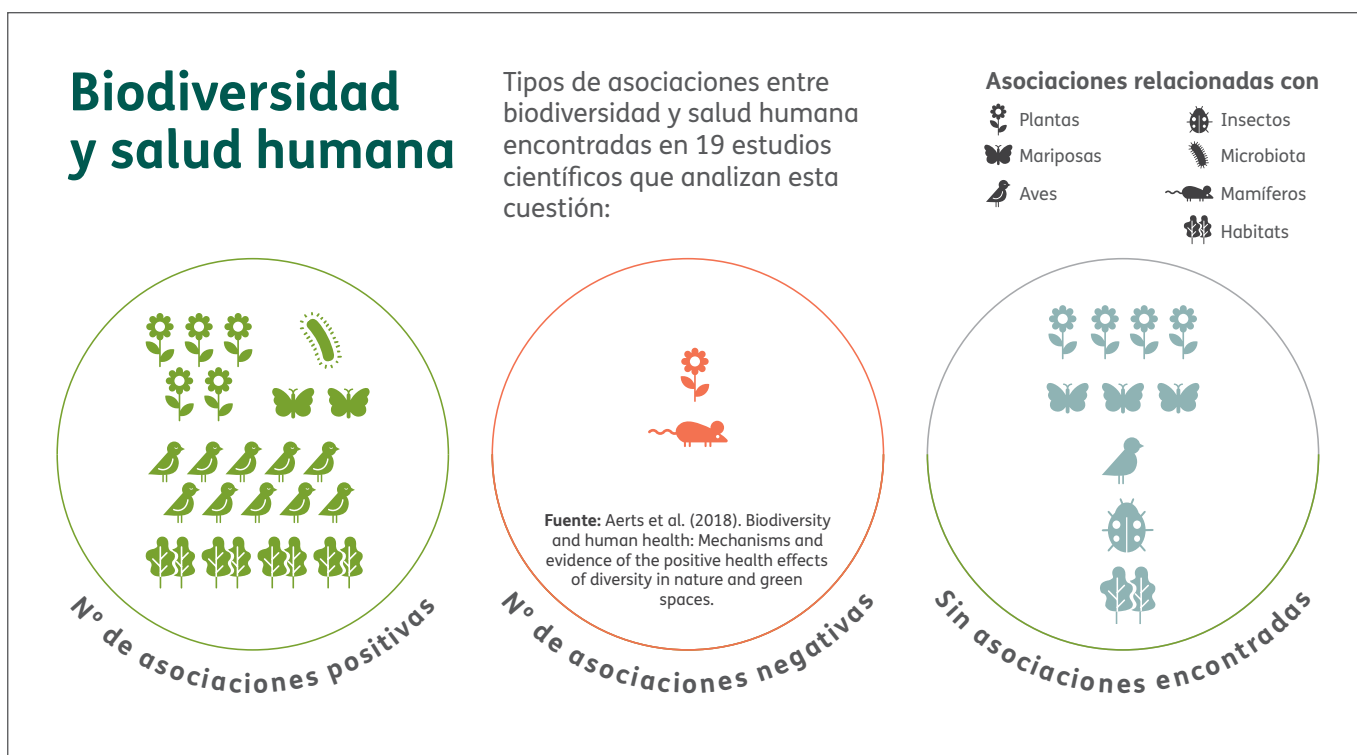
295 Rook, 2013.

Hipótesis del efecto de la dilución

Las enfermedades transmitidas a través de animales (**enfermedades zoonóticas**) parecen **reducir su prevalencia en humanos** cuando hay otras especies que potencialmente pueden ser huéspedes²⁹⁶. El ejemplo más estudiado de este fenómeno es la enfermedad de Lyme en los bosques del norte y este de Estados Unidos donde la presencia de dos pequeños mamíferos (el ratón de patas blancas y la ardilla listada del este americano) afectan negativamente al número de garrapatas infectadas por la enfermedad y por tanto a su contagio a humanos.

La relación entre biodiversidad y salud: estado actual y limitaciones

En una revisión reciente²⁹⁷ se han concentrado los resultados de 19 estudios que establecen vínculos entre la biodiversidad y la salud humana. Entre todos, estudian un total de 40 relaciones diferentes, de las cuales un 60% han resultado positivas, un 8% negativas y un 33% no han dado resultados significativos. Las relaciones para las que hay más evidencias son riqueza de aves, riqueza de especies vegetales, riqueza de hábitats y riqueza de mariposas.



En todo caso, el estudio de la relación entre salud humana y biodiversidad del entorno es un campo de investigación relativamente joven. Aunque se considera que todos los elementos de biodiversidad podrían ser potencialmente relevantes, sólo una parte de éstos han sido estudiados hasta la fecha. Así, la mayoría de los estudios se han centrado en elementos especialmente accesibles (pájaros, vegetación, diversidad paisajística) o de alta relevancia (microbiota).

Pero en el momento de evaluar los resultados de estos estudios hay dos elementos a tener en cuenta. Por un lado, es necesario diferenciar entre **biodiversidad medida** (la que realmente se puede encontrar en el sitio) y **biodiversidad percibida** (la que es detectada por los visitantes). A veces, una es más relevante que la otra e incluso podría darse el caso de que tengan efectos opuestos.

296 Schmidt y Ostfeld, 2001.

297 Aerts et al., 2018.

Por otro lado, hay que tener en cuenta la **complejidad de los sistemas naturales** y cómo están **interconectados**. Las relaciones entre especies, ya sea para colaborar o para competir, -e incluso comerse unas a otras-, son extremadamente complejas. Al estar todo el sistema interconectado, identificar la presencia o ausencia de determinadas especies permite evaluar la calidad del ecosistema. Los pájaros son comúnmente utilizados para esta medición y, por tanto, cuando se utilizan mediciones de la biodiversidad de aves pueden confundirse los efectos específicos de la presencia de estas especies con los efectos sobre la calidad de todo el medio natural.

Existe margen para desarrollar líneas de investigación que vinculen la biodiversidad con la salud humana. Quedan múltiples grupos de especies para ser analizados y existen diversidad de ambientes urbanos que podrían ser incluidos en futuros estudios. Una vez se afiancen las bases podremos desarrollar investigaciones sobre los efectos a medio y largo plazo, así como diseños experimentales más exhaustivos que aporten un mayor conocimiento sobre el vínculo biodiversidad-salud.



Las ciudades tienen un papel indispensable en la relación de las personas, -y el ser humano como especie-, con la biodiversidad.

La biodiversidad también en nuestras ciudades

La biodiversidad, así como la naturaleza, es muchas veces considerada como un elemento ajeno a las ciudades en las que vivimos, algo que se localiza en áreas rurales o incluso en países distantes. Esta extraña dicotomía entre lo natural y lo urbano no se podría alejar más de la realidad. **Las ciudades son un ecosistema más** entre los que podemos encontrar en el territorio, cada uno con sus propias características y funciones.

Las áreas urbanas son un tipo de ecosistema que se caracteriza por el intenso contacto con las personas. Las ciudades tienen un papel indispensable en la relación de las personas, -y el ser humano como especie-, con la biodiversidad. Las ciudades pueden ayudar a **conservar especies locales** y a **facilitar los pasos migratorios**. La **diversidad biológica** nos ayuda a comprender los **efectos del cambio global** de manera local, facilita la **educación ambiental** cerca de la población y provee **servicios ecosistémicos**. Adicionalmente, la presencia de biodiversidad en áreas urbanas invita a que los ciudadanos asumamos **responsabilidades éticas y mejora nuestro bienestar**²⁹⁸.

Conclusiones

La literatura existente apunta a la biodiversidad como un elemento importante en la relación entre el medio natural y la salud de las personas. Aunque se han definido algunos caminos por los que se realiza este vínculo, algunas cuestiones, -como el rol de especies concretas-, todavía son inciertas. Es necesario realizar estudios más completos, con una escala temporal más amplia y con un diseño experimental más exhaustivo para poder definir con claridad qué importancia tienen para la salud humana los seres vivos que nos acompañan en el ecosistema que son nuestras ciudades.



BLOQUE III

EXPERIENCIAS DE NATURALEZA Y SALUD

5

ALGUNAS INICIATIVAS DE NATURALEZA Y SALUD EN EL MUNDO

Usar la naturaleza como recurso preventivo o complementario a la asistencia sanitaria está empezando a implantarse en algunos países. En este capítulo se recopilan experiencias internacionales para mejorar la salud a través de actividades al aire libre y en áreas naturales. Inicialmente en Japón y Corea, los países occidentales también buscan adoptar estrategias que permitan la introducción de este tipo de prácticas en sus sistemas sanitarios. Para utilizar los espacios naturales como recursos de salud añadiendo valor a su conservación, pero también como política de prevención de la salud física y mental.

A continuación, listamos una selección de iniciativas de naturaleza y salud alrededor del mundo:



ALEMANIA

Estudio piloto en el “bosque medicinal” de Heringsdorf con pacientes de EPOC



En este bosque de la región de Mecklenburg Vorpommern se llevó a cabo un estudio piloto²⁹⁹ con pacientes de EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), caracterizados por tener una creciente alteración del flujo de aire en los pulmones. Los 54 participantes con EPOC realizaron una rehabilitación durante 21 días y, como complemento, 22 de ellos recibieron 5 días de terapia en el “bosque medicinal”, mientras que los otros 32 realizaron 5 días de terapia estándar con actividades complementarias en instalaciones interiores.

Al final del período de rehabilitación, **los pacientes que habían realizado las sesiones en el bosque mejoraron significativamente en algunas variables de la prueba de función pulmonar** en comparación con el grupo que realizó actividades en espacios cerrados.

AUSTRIA

Programa Green Care Forest



En 2014, el Centro Austríaco de Investigación Forestal inició el proyecto *Green Care Forest* centrado en el **valor social y sanitario de los bosques**. Este proyecto reúne las iniciativas y actividades científicas que ayudan a mejorar y mantener la salud física y mental de la sociedad, a través de los beneficios generados por los bosques³⁰⁰.

299 Kur-Und Heilwäld, 2017.

300 Cervinka et al., 2014.

NORUEGA

Habitaciones de hospital en medio de la naturaleza

La psicóloga infantil Maren Østfold Lindheim, el Hospital Universitario de Oslo y la Fundación Friluftssykehuset han impulsado un proyecto que ofrece a los pacientes **alejarse del entorno hospitalario durante unas horas para disfrutar de un espacio privado rodeados de naturaleza, familia y amigos**. Situado a 200 metros del Hospital Universitario de Oslo, el refugio brinda un respiro físico y psicológico a los tratamientos y la hospitalización a largo plazo. Inicialmente se diseñó para niños enfermos, pero actualmente está disponible para cualquier paciente con unas condiciones médicas que le permitan salir unas horas de su habitación. La primera cabaña se construyó en el Hospital Universitario de Oslo y la segunda en el hospital de Kristiansand.



Interior y exterior de la primera cabaña diseñada en Noruega para los pacientes hospitalarios, cerca del Hospital Universitario de Oslo. Imágenes de <https://snohetta.com/projects/419-friluftssykehuset-the-outdoor-care-retreat>



Segunda cabaña construida para pacientes hospitalarios, en Kristiansand. Imágenes de: <https://www.friluftssykehuset.no/srlandet-sykehus-kristiansand>

REINO UNIDO

Prescription for nature: el experimento escocés en las Islas Shetland

Un caso paradigmático de prescripción de naturaleza desde la consulta sanitaria se da en el archipiélago de Shetland en Escocia. Desde 2018, los profesionales del sistema nacional de salud pública de NHS Shetland disponen de folletos para adaptar una “receta verde” a sus pacientes. El proyecto se ha desarrollado con la organización conservacionista RSPB Scotland (Royal Society for the Protection of Birds) y los documentos publicados recopilan actividades para incrementar el tiempo que el paciente pasa en contacto con elementos naturales. Por ejemplo: contar los pájaros que ves desde tu ventana, visitar un parque natural, plantar alguna semilla en tu balcón o explorar cuál es tu sonido natural preferido. Distintas actividades distribuidas por meses, clasificadas por su tipología, material necesario y condiciones climáticas idóneas.



El programa Branching Out: salud mental positiva a través de la naturaleza



Desde 2007 y siguiendo los objetivos marcados en la Estrategia de Salud Mental del Gobierno Escocés, la agencia escocesa forestal (Scottish Forestry) desarrolló e impulsó el *Branching Out Programme* para **mejorar la calidad de vida de los adultos con problemas de salud mental mediante actividades en la naturaleza**. Durante 12 semanas, expertos en salud mental y personal del parque, como guardas forestales, trabajan conjuntamente para prestar este servicio.

El programa promueve las *Five Ways of Wellbeing*: Conectar con otras personas, Mantenerse físicamente activo, Prestar atención al presente, Seguir Aprendiendo y Dar. Los participantes realizan 3 horas de actividades a la semana en bosques con una tasa de compleción más elevada (78%) que otros programas de salud mental (50%). Entre los resultados destacan el incremento de la actividad física, la mejora en la confianza, la autoestima y el bienestar mental, la adquisición de habilidades, el desarrollo de habilidades sociales y la creación de redes sociales. También han publicado un guía para ayudar a otras instituciones a organizar programas similares basados en su experiencia.

Dado el éxito de *Branching Out*, en 2015 Scottish Forestry impulsó un nuevo programa piloto de 10 semanas en los bosques urbanos de Callender (Falkirk, Escocia central) para personas con demencia, como una forma innovadora de complementar las intervenciones terapéuticas tradicionales. Con sesiones de 3 horas semanales, los participantes con demencia temprana también experimentaron mayor bienestar y autoestima.



CANADÁ

Ejercicio verde y crear un hábito de naturaleza en 30 días

Desde 2012, la iniciativa *One Nature Challenge* de la Fundación David Suzuki invita a canadienses y participantes de todo el mundo a pasar **30 minutos en la naturaleza cada día durante 30 días** para cultivar un hábito saludable. A través de consejos semanales, el objetivo es simple: salir de casa y tomarse el tiempo para notar y conectar con la vida no humana que nos rodea.

La *Asociación Canadiense de Salud Mental de Ontario*, en asociación con *Hike Ontario* y *Conservation Ontario*, dirige el programa Mood Walk que promueve la **actividad física en la naturaleza**, también llamada “ejercicio verde”, **como forma para mejorar la salud física y mental**. Los participantes con riesgo de padecer dificultades de salud mental o aislamiento social pueden beneficiarse de estas caminatas para ayudarles a **aliviar los primeros síntomas de depresión** y ansiedad, así como los síntomas secundarios de poca autoestima y aislamiento social.

ESTADOS UNIDOS

El programa de prescripción de parque – ParkRx

Los programas del *Park Prescription Program* (ParkRx) son diversos e incluyen colaboraciones entre parques, profesionales de asistencia sanitaria y representantes de la comunidad, para definir una “prescripción de parque”. Desde 2013, la iniciativa del *Institute at the Golden Gate* promueve una plataforma donde compartir mejores prácticas, herramientas y casos de estudio sobre la prescripción de parque.

La Universidad de Washington también ha desarrollado la línea de investigación *Nature and Health*. Junto a asociaciones de la comunidad de Seattle y del resto de EE.UU., el programa ofrece su experiencia, orientación y apoyo para incrementar el conocimiento sobre la relación entre salud y naturaleza. Contribuyen con la creación de programas, prácticas y políticas y con el diseño de entornos de atención médica, educativos y comunitarios.

301 Canadian Mental Health Association, 2016.

CHILE

Baños de naturaleza en áreas protegidas



Imagen de: <https://www.conaf.cl/banos-de-bosque-shinrin-yoku-el-ecosistema-al-servicio-de-la-salud-humana/>

La Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de la *Corporación Nacional Forestal* (CONAF) de Chile, junto con el *Forest Therapy Institute* (FTI, Instituto de Terapia Forestal), la Fundación Churque y la *Universidad Tecnológica Metropolitana* (UTEM) han estado trabajando en la primera guía para la práctica de los baños de naturaleza en las áreas protegidas del Estado de Chile, que se ha publicado en 2020. La gran diversidad de paisajes donde realizar las actividades, ha llevado a traducir el concepto japonés de “Shinrin Yoku” (baños de bosque) por “Baños de naturaleza”.

La iniciativa se enmarca en el interés estatal por mejorar el bienestar y la salud de la población, poniendo especial énfasis en las personas con algún tipo de discapacidad o movilidad reducida y en adultos mayores. La CONAF forma el personal de guardaparques para que puedan dirigir los baños de naturaleza e incentivar la reconexión con los espacios naturales entre los visitantes. También se diseña como oportunidad para desarrollar el turismo de salud.



AUSTRALIA

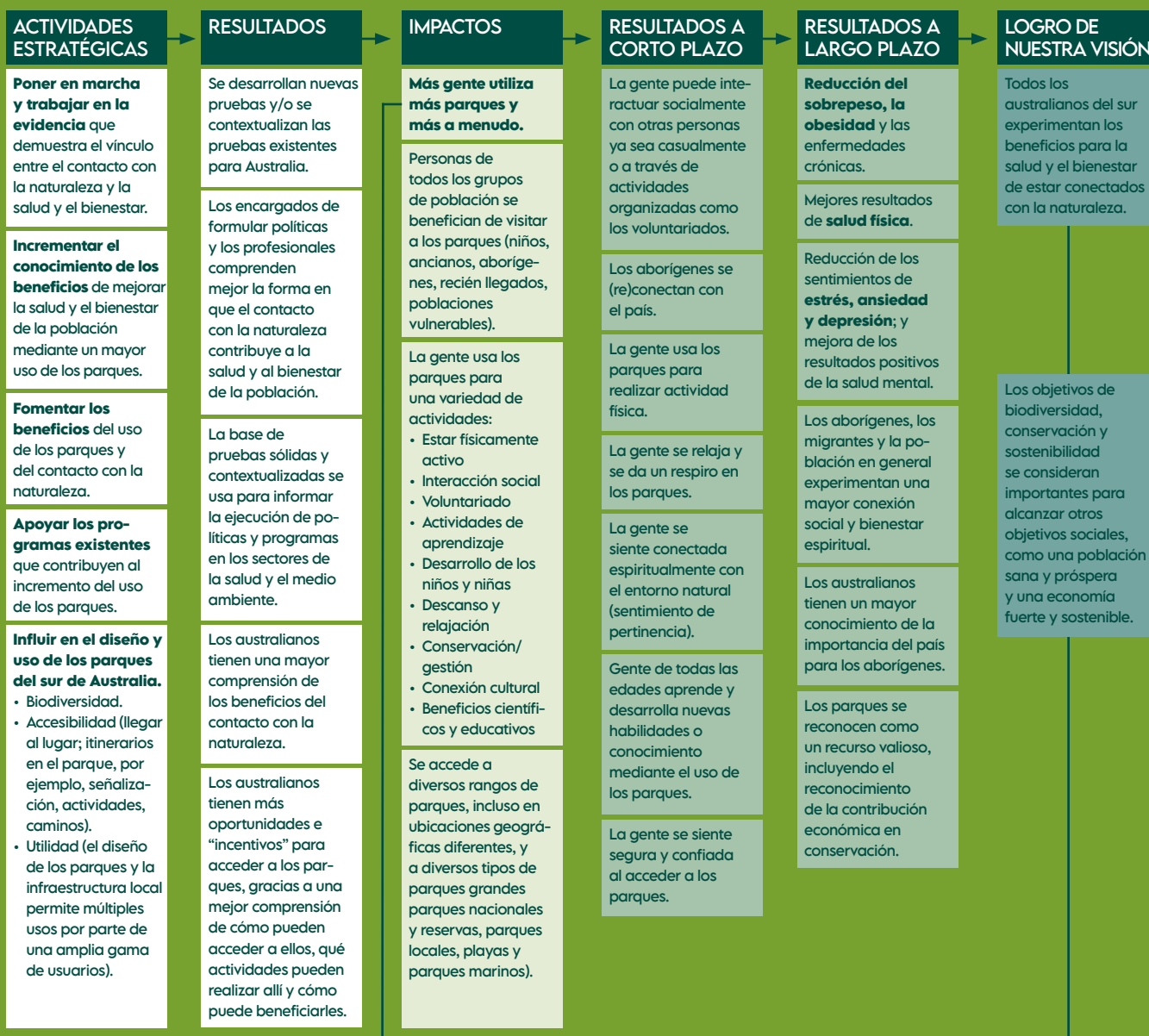
Parques sanos, gente sana



A través de la agencia gubernamental Parks Victoria, el gobierno australiano promovió la creación del programa *Healthy Parks Healthy People* para aprovechar los beneficios que ofrecen los parques urbanos, las áreas naturales y los parques nacionales como un recurso para la salud y

la calidad de vida de la sociedad, al mismo tiempo que se conserva la biodiversidad. El movimiento también está presente en Canadá y Estados Unidos y trata de llegar al continente europeo a través de la Federación EUROPARC.

CÓMO HEALTHY PARKS HEALTHY PEOPLE PUEDE PROPORCIONAR CO-BENEFICIOS, CASO DE AUSTRALIA MERIDIONAL



Cambios en los sistemas, políticas, programas, creación de capacidades, investigación y evaluación, educación, intercambio de conocimiento...

NUEVA ZELANDA

Recetas verdes para promover la actividad física

El Gobierno de Nueva Zelanda fue uno de los primeros en emplear el término “green prescription” como respuesta a las crecientes tasas de obesidad. En 1998, el Ministerio de Sanidad impulsó la iniciativa *Green Prescription (GRx)*: una recomendación escrita por un profesional sanitario para que un paciente se mantenga físicamente activo, como parte de su programa de salud. El seguimiento del progreso se realiza

mediante llamadas telefónicas, visitas personales o grupos de soporte, y dispone de programas individuales o familiares, bien en gimnasios o al aire libre. Una encuesta³⁰² reciente entre usuarios encontró que **un 71% había notado cambios positivos en su salud, un 74% se mantenía activo, el 57% se sentía más en forma y un 43% había perdido peso**, entre otros resultados.

ESPAÑA

La naturaleza como práctica saludable en una compañía de seguros

La iniciativa DKV Naturaleza Saludable persigue **promover y facilitar el contacto con los espacios verdes como recomendación para mejorar la salud general**. Para ello ha desarrollado varias iniciativas:

- Para divulgar el conocimiento sobre la relación entre salud y naturaleza, en 2017 DKV Seguros publica junto con ISGlobal “Baños de bosque: una propuesta de salud”. Una de las primeras obras en castellano que recoge los beneficios de la exposición a los espacios naturales, especialmente de los ecosistemas forestales, según los principales estudios científicos y artículos de revisión elaborados hasta la fecha.



- Para promover el acceso a espacios naturales, desde 2017 se recopilan itinerarios en los que sumergirse en entornos forestales seguros y, mayormente, de acceso público. Junto con EUROPARC España y Forest Therapy Institute se han identificado cerca de 100 senderos geolocalizados mediante archivos track de libre descarga. Puede accederse a la recopilación desde el perfil de Wikiloc de DKV Seguros para seguirlas desde el móvil con la aplicación GPS de Wikiloc.





- En el año 2018, a través de la XIV Convocatoria de Ayudas Sociales de Salud, DKV apoyó un proyecto piloto de la asociación AVIFES (Asociación Vizcaína de Familiares y Personas con Enfermedad Mental) para implantar prácticas de baños de bosque como actividad saludable para personas con un diagnóstico de enfermedad mental grave, como esquizofrenia, trastorno bipolar o depresión, entre otros. Junto con Unión de Selvicultores del Sur de Europa (USSE) y Forest Therapy Institute (FTI), el proyecto también permitió diversificar las oportunidades forestales y valorar los servicios ecosistémicos que aportan los territorios arbolados.
- Las actividades se realizaron en los bosques de Mendata (Vizcaya), en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, y se midieron y analizaron variables cuantitativas y cualitativas relativas al bienestar emocional, bienestar físico, relaciones interpersonales y desarrollo personal. Al finalizar la actividad, casi la mitad de los participantes (45%) notó haber mejorado su estado de ánimo y casi un 90% declaró que se encontraba mejor tanto a nivel físico como emocional. En el 90% de los casos mejoraron las relaciones interpersonales y para la mitad de las consumidoras de drogas la actividad supuso pensar menos en consumir.



6

EXPOSICIÓN A LA NATURALEZA EN ENTORNOS URBANOS

Si en 2050 dos de cada tres personas en el mundo vivirán en áreas urbanas³⁰⁴, España no será una excepción. En 1950 la población urbana representaba un 51,9%. En 2020 la población española viviendo en ciudades supera ya el 80%³⁰⁵ y continúa la tendencia al alza.

Aparte de ser centros de conocimiento, empleo y oportunidades, las ciudades también conllevan un gran número de retos, de tipo medioambiental (contaminación, efecto isla de calor, pérdida de biodiversidad, etc.) o de salud pública (enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sedentarismo, obesidad, estrés, etc.), entre otros.

La integración de espacios verdes y de otras soluciones basadas en la naturaleza en la trama urbana puede aportar enfoques innovadores para **aumentar la calidad, mejorar la resiliencia local y promover estilos de vida sostenibles**. Mejorando la salud y el bienestar poblacional y reduciendo el impacto de algunos fenómenos naturales como las inundaciones o las olas de calor³⁰⁶.

La disponibilidad de espacios verdes de buena calidad ayudaría a reducir las desigualdades en salud.

Los espacios verdes también actúan como herramientas para impulsar la cohesión social, combatir la soledad y crear un espíritu comunitario. Según el Informe Marmot³⁰⁷ *Los determinantes sociales y las desigualdades en materia de salud en Europa*, la mejora de la disponibilidad de espacios verdes de buena calidad ayudaría a reducir las desigualdades en materia de salud. Intervenciones en **infraestructura verde en las ciudades pueden ayudar a abordar problemas de salud pública** relacionados con la **obesidad**, los efectos **cardiovasculares**, la **salud mental** y el **bienestar**, como ya se ha mostrado anteriormente.



304 United Nations, 2014.

305 The World Bank, 2018.

306 WHO, 2017b.

307 Marmot et al., 2010.

CIUDAD GRIS vs. CIUDAD VERDE





6.1 INFRAESTRUCTURA VERDE Y SALUD

Invertir en infraestructuras verdes en las ciudades tiene efectos positivos, no solo en la salud de sus habitantes, sino también a nivel ambiental, social y económico. Estas infraestructuras generan múltiples bienes y servicios tales como el almacenamiento de **carbón**, la protección contra la erosión del suelo, la eliminación de **contaminantes** del aire y agua, facilita la **polinización**, la mitigación del **riesgo de inundaciones**³⁰⁸ y del efecto de **isla de calor**. Esta regulación de la temperatura permite reducir los costes de refrigeración y el consumo energético en los edificios³⁰⁹.

Aumentar la vegetación en las ciudades también contribuye a disminuir la **contaminación acústica** y a regular el **ciclo hidrológico** de los espacios urbanos. Además, invertir en infraestructura verde hace las ciudades más atractivas, crea puestos de trabajo y diversifica la economía local, entre otros beneficios³¹⁰.

La OMS sugiere que la mejor manera de llevar a cabo actuaciones para incorporar infraestructura verde en las ciudades es a través de una planificación **multidisciplinar**, con la interacción de agentes procedentes de todas las disciplinas implicadas (medio ambiente, salud, economía, movilidad, etc.) y con la participación de la sociedad civil³¹¹, ya que las intervenciones en espacios verdes urbanos resultan más efectivas cuando cuentan con la participación y el compromiso social de la población.

Invertir en infraestructuras verdes en las ciudades tiene efectos positivos, no solo en la salud de sus habitantes, sino también a nivel ambiental, social y económico.



308 Armson, 2012.

309 Heisler, 1986; Pandit y Laband, 2010.

310 Comisión Europea, 2014.

311 WHO, 2017a.

LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE



Beneficios MEDIOAMBIENTALES

- Suministro de agua limpia
- Eliminación de contaminantes del agua y del aire
- Mejora de la polinización
- Protección contra la erosión del suelo
- Retención de las aguas pluviales
- Incremento del control de plagas
- Mejora de la calidad del suelo
- Reducción de la ocupación del terreno y del sellado del suelo



Beneficios SOCIALES

- Mejora de la salud y del bienestar de las personas
- Ahorro económico en los servicios de asistencia de salud
- Creación de puestos de trabajo
- Crecimiento y diversificación de la economía local
- Ciudades más atractivas y más verdes
- Mayor valor de la propiedad y distinción local
- Soluciones de energía y transporte más integradas
- Mejora de las oportunidades de ocio y turismo



Beneficios en relación con la MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ADAPTACIÓN

- Mitigación de las inundaciones
- Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas
- Almacenamiento y retención del carbono
- Mitigación de los efectos urbanos de isla de calor
- Mitigación de catástrofes (como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierra).



Beneficios para la BIODIVERSIDAD

- Mejora de los hábitats para la vida silvestre
- Corredores ecológicos
- Permeabilidad del paisaje



Fuente: Construir una infraestructura verde para Europa. Comisión Europea, 2014.

6.2 EJEMPLOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN ESPAÑA

Varias ciudades españolas están impulsando proyectos para la implantación de infraestructura verde con el fin de mejorar la gestión y la conservación de los espacios verdes urbanos. A nivel internacional hay múltiples referentes como Berlín en Alemania, Malmö o Umea en Suecia, Seattle, New York,

Phoenix o Portland en Estados Unidos, Sydney en Australia o Nagoya en Japón, que han desarrollado ambiciosos planes para reverdecer sus ciudades y mejorar la accesibilidad de sus habitantes a los espacios naturales.

VITORIA-GASTEIZ

Creación de un anillo verde de 833 hectáreas de superficie y 90 km de itinerarios peatonales y ciclistas. Con varios parques periurbanos de alto valor ecológico y paisajístico conectados mediante corredores. Tiene su origen en un proyecto de restauración ambiental iniciado en 1993 y ha transformado la periferia degradada en un espacio natural de alto valor ecológico y en la principal zona recreativa de la ciudad.

Vitoria-Gasteiz es una de las escasas ciudades de España que cumple con la recomendación europea que **todas las viviendas dispongan de un espacio verde a menos de 300 metros**. La distribución actual de las zonas verdes permite que desde cualquier punto de la ciudad se pueda acceder a un espacio verde dentro de un radio máximo de 250 metros (2'5 minutos a pie).

El proyecto persigue potenciar la **biodiversidad** en la ciudad, incrementar la **conectividad** espacial y funcional entre los espacios verdes urbanos y periurbanos, incrementar los **servicios ecosistémicos** favoreciendo procesos de metabolismo urbano y disminuyendo el consumo de recursos naturales e integrar en la trama urbanizada los procesos y **flujos ecológicos e hidrológicos**. Además, también pretende mitigar el efecto de isla de calor, mitigar los efectos del **cambio climático** y mejorar la adaptación al mismo, incrementar la **resiliencia** del territorio y reducir su vulnerabilidad, y crear ambientes que favorecen la **salud**, el **bienestar colectivo** y la **habitabilidad** general de la ciudad.



Sistema de infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz.

BARCELONA

El Plan de Impulso a la Infraestructura Verde de Barcelona persigue el **aumento de 1 m² de zona verde por cada habitante en 2030**, que equivale a **160 hectáreas** de nuevos espacios verdes. Pretende incorporar infraestructura verde que ofrezca los máximos servicios ecosistémicos.



Pero Barcelona es una ciudad con una trama urbana muy densa y consolidada, que dificulta el aumento de espacios verdes. Así, se han ideado nuevas fórmulas que van desde la mejora de los espacios verdes ya existentes, su incremento en zonas no catalogadas como tales (como las “superislas”), hasta actuaciones ciudadanas que contribuyan a enverdecer la ciudad (cubiertas o fachadas verdes y balcones ajardinados).

El objetivo es incrementar la superficie verde, especialmente en los barrios menos dotados, para garantizar una distribución equitativa de los servicios y beneficios que aportan el verde y la biodiversidad. La propuesta no implica solo un mero cambio en la gestión de la vegetación urbana, sino que supone un cambio estructural de la ciudad. Para lograrlo, se pretende que los **espacios verdes se conviertan en el elemento central de las políticas urbanas** desde un punto de vista multidisciplinar, conectándolos con el urbanismo, la movilidad, la salud pública, la sostenibilidad, los derechos sociales y la cultura.

ZARAGOZA

Zaragoza ganó el Premio Europeo de Infraestructura Verde en el año 2017. Su propuesta obtuvo un proyecto europeo LIFE llamado “Creación, Gestión y Promoción de la Infraestructura Verde de Zaragoza” (LIFE12 ENV/É/000567), más conocido como **LIFE Zaragoza Natural**, que comprende casi 1.000 km² del término municipal. Este proyecto tenía como objetivo principal **aumentar la infraestructura verde municipal y gestionar, proteger y promocionar todas las zonas verdes, desde los paisajes de huerta hasta el centro urbano**.

Del mismo modo que se hizo en Vitoria-Gasteiz y se quiere hacer en Barcelona, con LIFE Zaragoza Natural se pretende acercar los espacios naturales a la ciudadanía, poner en valor los diferentes paisajes característicos del municipio -como son la estepa o las huertas-, aumentar e introducir biodiversidad en la ciudad, minimizar los riesgos por inundaciones, mejorar el ciclo del agua, aumentar la resiliencia de la ciudad frente al cambio climático, mitigar los efectos de episodios meteorológicos extremos y recuperar las conexiones entre los espacios interiores y exteriores de la ciudad.

SANTANDER

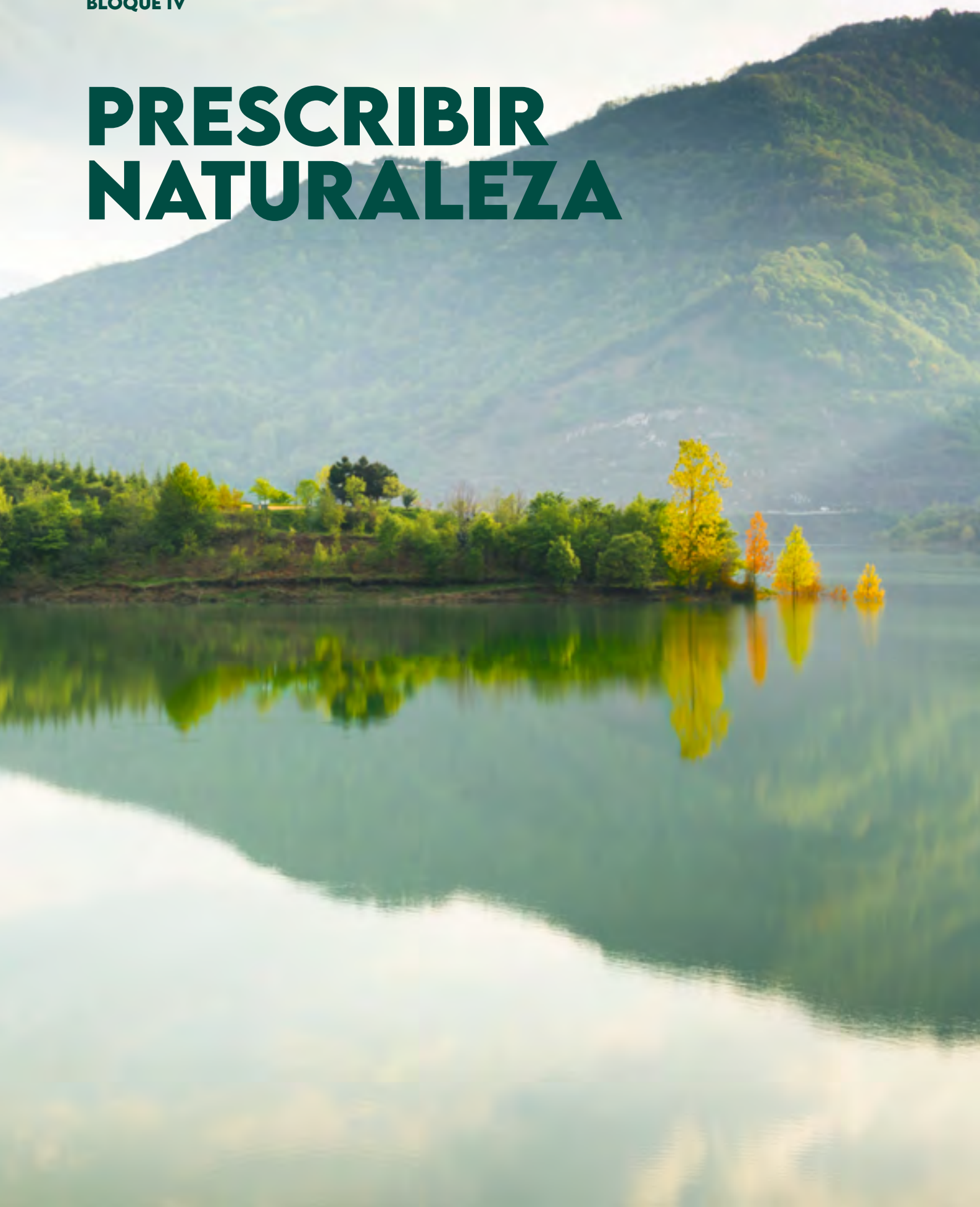
En Santander también se ejecutó un proyecto europeo LIFE llamado “LIFE+ Naturaleza y Biodiversidad, Anillo Verde de la Bahía de Santander: conectando la naturaleza y la ciudad”, con el objetivo de **recuperar los espacios naturales de la Bahía de Santander** y mejorar la calidad de vida de la población. El proyecto mejora la conectividad ecológica mediante la creación de una red que enlaza los diferentes espacios verdes y rehabilita y restaura las zonas azules.

El área de actuación abarca una gran variedad de ecosistemas como humedales, acantilados y fondos marinos, sistemas dunares, bosques de ribera, bosques de encinar cantábrico, etc. de alto valor ecológico para la conservación de aves. El proyecto mejora la movilidad entre las distintas áreas y aumenta la provisión de los servicios ecosistémicos, como la mejora de la calidad del aire, de las aguas y la disponibilidad de más espacios de ocio para la población, entre otros.



BLOQUE IV

PRESCRIBIR NATURALEZA



7

AHORRAR ASISTENCIA SANITARIA POR NATURALEZA

Gracias a las investigaciones mencionadas en los capítulos anteriores, cada vez tenemos mayor evidencia científica que el acceso a espacios verdes y azules mejora la salud, física y mental, y el bienestar de las personas. Tanto la observación de la naturaleza, como y pasar tiempo en ella, puede tener efectos positivos en la recuperación y restauración de la salud humana.

Entonces, promover el contacto con espacios verdes como hábito saludable y desarrollar una mayor red de infraestructura verde en nuestras ciudades, ¿podría traducirse en una menor demanda de asistencia sanitaria o en estancias más cortas en hospitales? Si tuviéramos una mayor exposición a espacios verdes, ¿podrían reducirse los costes de la asistencia sanitaria?



Son preguntas con escasas respuestas aún. Un reto pendiente de la salud pública es conciliar los presupuestos de los distintos actores que intervienen en ella. En España resulta complicado tener una visión holística e identificar los beneficios colaterales de diferentes estrategias y soluciones de salud que se solapan en el entorno urbano. Los departamentos de parques y jardines, o las oficinas de planificación urbanística, tradicionalmente no consideran los co-beneficios para la salud de las infraestructuras verdes en su análisis económico. Lo mismo sucede con los servicios ecosistémicos: sus efectos positivos no están computados en la contabilidad municipal a pesar de su valor para el metabolismo de la ciudad.

Pero que no aparezcan en los presupuestos municipales, no significa que los beneficios en la salud de la infraestructura verde no tengan un valor económico. Las administraciones públicas informan sobre los costes de mantenimiento de los espacios verdes, pero se conocen menos los costes de una ciudad sin ellos. ¿Cuánto se incrementaría la asistencia sanitaria en una ciudad sin parques? ¿Y el coste de inundaciones en una urbe sin árboles?

Lograr entornos saludables y mejorar la salud en las ciudades, pasa por identificar, contabilizar y poner en valor las infraestructuras verdes que benefician la salud pública y la salud de los ecosistemas que nos sustentan. Aunque sus responsables no sean actores del propio sector sanitario y cuidar la salud no esté descrito en sus competencias tradicionales.

ALGUNOS DATOS SOBRE COSTES SANITARIOS EN ESPAÑA

- Se estima que la **atención a las personas con sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida** provoca un sobrecoste en el sistema de salud de cerca de **2.000 millones de €/año** en España³¹². Para 2030, se calcula que 27 millones de adultos españoles tendrá problemas de **obesidad o sobrepeso** (80% de los hombres y 55% de las mujeres)³¹³. El sobrepeso y la obesidad suponen un mayor riesgo en **enfermedades crónicas**, como enfermedades cardiovasculares, presión sanguínea elevada, diabetes tipo 2, cáncer, problemas reproductivos y muerte por todas las causas³¹⁴.
- En 2013, cerca de **5,3 millones de adultos** en España estaban diagnosticados con **diabetes** (13,8% de la población)³¹⁵ y se calcula que 25.202 personas murieron por enfermedades relacionadas con la **diabetes**³¹⁶. Los sobrecostes asociados a la diabetes se estiman en **5.809 millones de €/año**, de los cuales 2.143 millones € se relacionan con complicaciones asociadas a la enfermedad³¹⁷.
- En 2010, el sobrecoste total relacionado con los trastornos mentales (los 19 principales) en España se estimó en 84.000 millones de €, de los cuales **46.000 millones €** (un 55%) fueron debidos a **trastornos de salud mental** mientras que los trastornos neurológicos ascendieron a 38.000 millones de €, entre costes directos de asistencia sanitaria, costes directos no-sanitarios y costes indirectos³¹⁸.
- Se estima que en 2014 las **enfermedades cardiovasculares** fueron responsables de más de 128.000 muertes, con un sobrecoste directo por atención sanitaria de 5.900 millones de €. Para 2020, se calcula que los sobrecostes se doblarán hasta los **8.800 millones de €**³¹⁹.
- Se estima que la **falta de actividad física, la exposición a la contaminación del aire, el ruido, el calor y el poco acceso a espacios verdes** tuvo un sobrecoste en 2017 para el sistema de salud de más de **20 millones de €** solo en la ciudad de Barcelona³²⁰.

Lograr entornos saludables pasa por identificar, contabilizar y poner en valor las infraestructuras verdes que benefician la salud pública y la salud de los ecosistemas que nos sustentan.

312 Barroso et al., 2017.

313 Barroso et al., 2017.

314 Barroso et al., 2017.

315 Soriguer et al., 2012.

316 IDF, 2013.

317 Crespo et al., 2013.

318 Parés-Badell et al., 2014.

319 Cebr, 2014.

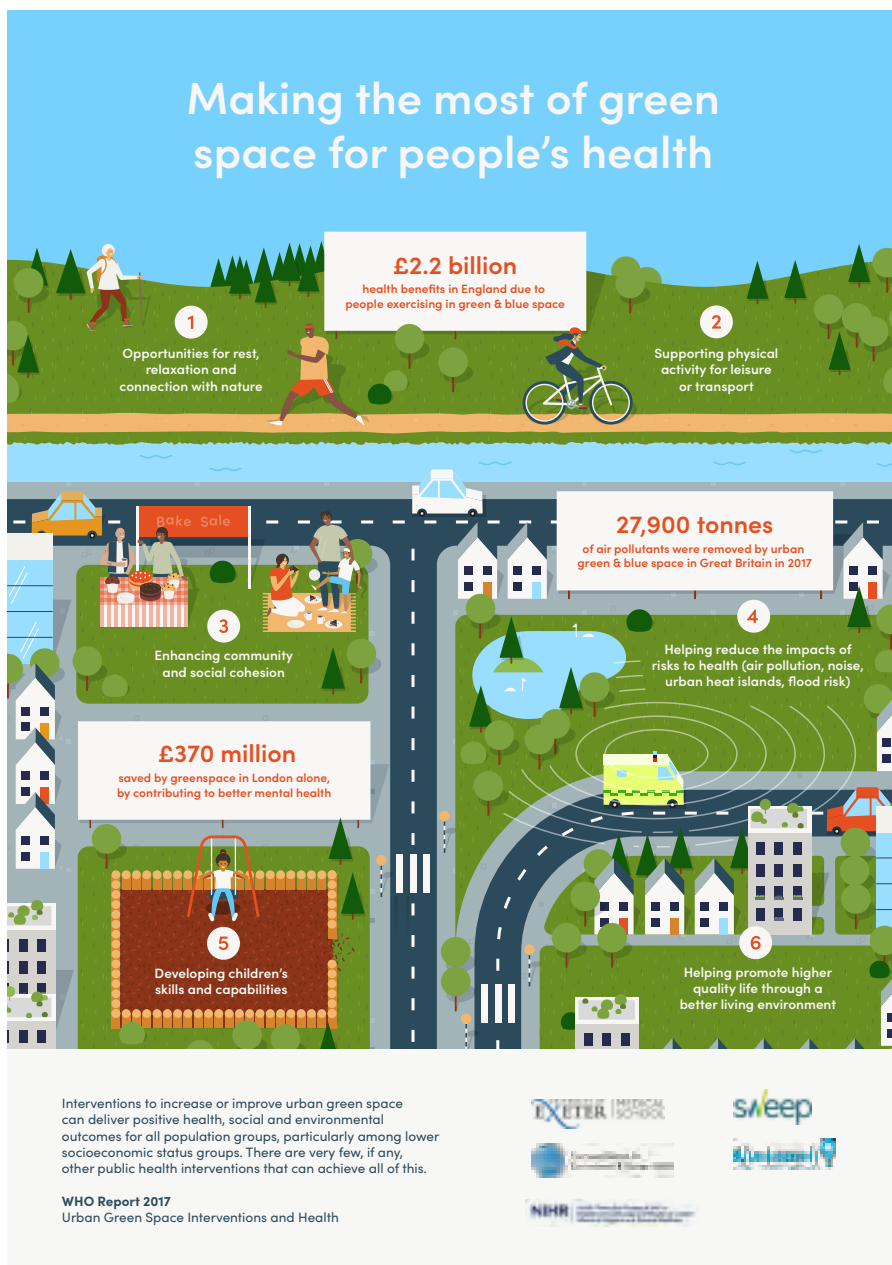
320 Mueller et al., 2017.

En 2018, la organización naturalista benéfica del Reino Unido *Fields in Trust* publicó el informe “*Revaluing Parks and Green Spaces, Measuring their economic and wellbeing value to individuals*”³²¹, donde estimaba que la existencia de los parques y espacios verdes del país supone un ahorro de aproximadamente **120 millones €/año** para el Servicio Nacional de Salud del Reino Unido. Estos resultados se basan únicamente en calcular los costes ahorrados de las visitas al médico de cabecera gracias a los efectos positivos de los espacios verdes, excluyendo del cálculo cualquier ahorro adicional en prescripciones o derivaciones a especialistas.

Además, el **valor del bienestar** asociado al uso frecuente de parques y espacios verdes locales se estimó en cerca de **38.000 millones €/año** para toda la población adulta del Reino Unido. Este valor se basa en mediciones de la calidad de vida percibida, incluyendo los beneficios para la salud física y mental derivados del uso del parque.

En 2020, Public Health England, agencia del Departamento de Salud que da soporte a NHS británico publicó el estudio Improving access to greenspace: A new review for 2020 donde estimaba:

- Se podrían **ahorrar cerca de 2.350 millones de € al año en costes de salud** si toda la población en Inglaterra tuviera buen acceso a espacios verdes, gracias al aumento de actividad física que promueven.
- En la ciudad de Birmingham, el beneficio neto anual para la sociedad que aportan sus parques y espacios verdes es de casi **670 millones de €, que incluyen 215 millones en beneficios para la salud**.
- En Sheffield, por cada 1 £ gastado en el mantenimiento de parques, hay un beneficio de 34 £ en ahorro en costes de salud, siendo los residentes locales los principales beneficiarios.



Se estiman en 2.350 millones de € anuales el ahorro en el sistema de salud de Inglaterra si todos sus ciudadanos tuvieran acceso a espacios verdes.

Making the Most of Green Space for People's Health es una guía promovida, entre otros, por la Facultad de Medicina de la Universidad de Exeter dirigida a las autoridades locales y otros actores interesados en la relación entre los espacios verdes y la salud.

7.1 EL ENORME TRABAJO NO REMUNERADO DE LOS ÁRBOLES URBANOS

Aunque los árboles urbanos que crecen lejos de los bosques naturales brindan múltiples servicios a la ciudad, la mayoría de estos beneficios no se traducen a un valor monetario. Si los servicios ecosistémicos de los espacios verdes urbanos no se contabilizan económicamente, sino que se perciben como un coste para las arcas municipales, existe el riesgo de que se **interpreten como un pasivo en lugar de un activo para la salud**. Estimar los beneficios económicos de los servicios que proporcionan los espacios verdes y los árboles urbanos es fundamental para poder compararlos con los costes de su mantenimiento o ampliación.

En 2016, el Parlamento del Reino Unido publicó una nota donde señalaba algunos de los efectos indirectos sobre la salud de los espacios verdes y la vegetación urbana, como la **retención de agua frente a las inundaciones, la prevención de la contaminación acústica, atmosférica y el papel de la sombra de la vegetación para reducir el riesgo de insolación y agotamiento por el efecto de las islas de calor**.

En 2017, la prestigiosa organización naturalista británica Woodland Trust publicó otro detallado informe *“The benefits to people of trees outside woods”* específicamente sobre los beneficios³²² de los árboles urbanos en varias ciudades del Reino Unido:



1. Mejora de la calidad del aire urbano

La capacidad de cada árbol individual para eliminar la contaminación del aire de las ciudades puede ser calculada para distintos contaminantes (O_3 , SO_2 , NO_2 , CO , PM). Y estimar su aportación a partir de los costes de daños por emisiones, basados en la mortalidad y morbilidad evitadas.

El valor monetario del servicio de eliminación de contaminación por árbol es variable según las características urbanísticas de las ciudades, el tamaño de la vegetación, el coste de la asistencia sanitaria, la concentración de contaminantes o el tipo. En el caso de la ciudad de Londres, el valor monetario anual del servicio de eliminación de contaminantes del aire alcanza los 16 € por árbol. Y **el valor total del servicio proporcionado por todos los árboles de la ciudad se estima en 139 millones € al año**.

322 Rouquette, 2017.

EL PESADO LASTRE DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Respirar es la función humana más básica para mantenernos con vida. Sin embargo, la **contaminación del aire sigue siendo el mayor riesgo de salud ambiental en Europa**, a pesar de la creciente conciencia sobre los impactos en la salud y de múltiples iniciativas políticas para paliarla. Actualmente, la contaminación del aire es responsable de más de 400.000 muertes prematuras al año en la Unión Europea. Además, dos tercios de las ciudades superan los estándares de aire limpio establecidos por la OMS.

La polución mata, pero también es un importante lastre económico. **La contaminación del aire le cuesta a España 926 € por ciudadano cada año**, según el [informe "Health costs of air pollution in European cities and the](#)

linkage with transport" publicado en octubre de 2020 por la [Alianza Europea de Salud Pública](#) (EPHA) que cuantifica las muertes prematuras, los tratamientos médicos o las bajas laborales que provocan los tres contaminantes del aire que causan la mayoría de las enfermedades y muertes (PM_{2.5}, O₃ y NO₂).

La contaminación del aire supone un coste adicional medio de 385 millones de € anuales por ciudad europea y un total de 166.000 millones de € cada año, con datos de 2018. La media europea por ciudadano se sitúa en 1.250 € al año, lo que representa el 3,9 % de los ingresos de las ciudades.

La incidencia per cápita varía en función de la localidad, con una tendencia a costes más elevados en ciudades

grandes con alta contaminación, gran densidad de población y mayores salarios. **El mayor coste por habitante corresponde a Barcelona, con 1.256 €**, seguida de Guadalajara (1.183), Madrid (1.169), Coslada (1.033), La Coruña (1.033) y Palma de Mallorca (1.024). **En términos absolutos y debido a que tiene más población, el mayor coste general corresponde a Madrid, con más de 3.383 millones de € al año**, mientras que el dato agregado para Barcelona se queda en 2.020 millones de euros anuales.

A nivel internacional, las ciudades con mayores costes vinculados a la polución, según el estudio, son Londres (11.380 millones de € al año), Bucarest (6.350 millones) y Berlín (5.340 millones).

2. Captura de carbono

La cantidad de CO₂ capturado por un árbol se puede calcular en función de la especie, la edad y su tamaño. El valor monetario se calcula multiplicando esta cantidad por el precio de compensar o mitigar estas emisiones de carbono equivalente. Basándonos en los precios del carbono en 2016, en el Reino Unido este servicio oscila entre 1 y 2 € por árbol por año. Los valores anuales sumados en ciudades enteras, como el caso de Londres, alcanza los **16,7 millones de €**.

3. Escorrentía evitada

El volumen de lluvia que puede ser interceptado por un árbol urbano puede valorarse en base a las tasas volumétricas cobradas por alcantarillado de la compañía de agua, ya que es probable que la mayor parte de lluvia que no se intercepte termine en el sistema de drenaje. El impacto de la escorrentía de agua superficial es muy específico de la ubicación, y el volumen de agua interceptada también varía según el tamaño y la especie de árbol. El valor de la escorrentía evitada **en ciudades del Reino Unido oscila entre 0,30 y 1,40 € por árbol urbano, pero alcanza los 44 € en Lisboa** si se incorpora en el cálculo el servicio de gestión





de inundaciones. Si además de los costes de drenaje y tratamiento de agua, se computa la reducción de riesgo de inundación, aumenta el valor de la escorrentía evitada por árbol, especialmente en ciudades cálidas.

4. Ahorro de energía

Los árboles urbanos pueden reducir los costes de refrigeración de edificios en verano mediante la protección por sombra y el coste de calefacción en invierno al proteger las fachadas del viento. El ahorro de energía es un beneficio importante especialmente en ciudades con climas cálidos, desde **3 € por árbol por año en Los Ángeles (EE.UU.) a 57 € en Adelaida (Australia)**.

5. Valor estético y precio de las propiedades

Una forma de calcular el valor que una sociedad otorga a la simple existencia estética de un árbol se basa en el diámetro del tronco y el ajuste de este valor para reflejar el beneficio que brinda a la población local. Se tiene en cuenta la densidad de población cercana, la accesibilidad, la funcionalidad (según el tamaño y la condición de la copa), la contribución relativa al ocio, la adecuación a la ubicación y la esperanza de vida. En el informe mencionado, el valor anual alcanzó los **220 € por árbol en Londres**, debido a

la densidad de población humana y a la alta cantidad de árboles grandes e icónicos.

El valor estético de los árboles también se puede estimar comparando las diferencias en los precios de venta de propiedades inmobiliarias similares con y sin árboles. Se ha identificado que la presencia de árboles aumenta los precios de la vivienda: con un incremento del 7,7% en viviendas con árboles y setos en Quebec (Canadá). La presencia de árboles en la calle también reducía el tiempo que una casa estaba en el mercado en 1,7 días. Sin embargo, algunos estudios también señalaron que, si la cobertura arbórea aumentaba demasiado, tenía un efecto negativo en los precios de las viviendas.

6. Otras valoraciones

Existe evidencia anecdótica que sugiere que los árboles crean un entorno más atractivo que ayuda a captar empresas y clientes. Los negocios en calles con árboles mostraban un **20% más de ingresos** en comparación con aquellos sin árboles. El aumento del valor de la propiedad es el beneficio identificado más comúnmente, pero también se identifican servicios como la reducción del gasto en la purificación del aire, la reducción de los costes de calefacción y refrigeración, el aumento de los impuestos a la propiedad y el aumento de los ingresos por turismo.

8

ESTRATEGIAS PARA INCREMENTAR LA EXPOSICIÓN A LA NATURALEZA

Si en una consulta sanitaria se recomienda actividad física moderada y una dieta saludable, ¿podría igualmente prescribirse la exposición a espacios verdes como una recomendación de salud general? ¿Sería adecuado para complementar tratamientos en algunas patologías específicas? En España también se han publicado investigaciones³²⁴ que muestran los beneficios del contacto con la naturaleza para el bienestar y la salud, pero es poco habitual recomendar espacios verdes en una consulta sanitaria de nuestro país.

Aunque se postulan la teoría de *Reducción del Estrés* de Ulrich, la teoría de la *Restauración de la Atención* de los Kaplan y la teoría de la *Biofilia* de Wilson, mencionadas en capítulos anteriores, el desconocimiento de los mecanismos que causan los beneficios en la salud puede ser motivo de prudencia entre el colectivo sanitario. La incertidumbre sobre qué desencadena los efectos positivos en nuestra salud dificulta la recomendación. Pero también desconocer en qué patologías sería más aconsejable, qué tipo de recorridos, con qué frecuencia o cuál es la “dosis adecuada”, entre otros, puede desincentivar a los profesionales sanitarios a sugerir el contacto con la naturaleza como práctica saludable.



323 Davdant et al., 2014; 2016;
Nieuwenhuijsen et al., 2018.

8.1 LA PRESCRIPCIÓN SOCIAL EN LA ATENCIÓN PRIMARIA

Desde el ámbito de la salud pública española, no se han articulado herramientas específicas para la prescripción de naturaleza de ámbito nacional. Pero existen algunas iniciativas donde podrían encontrar espacio. Es el caso de los **catálogos de activos para la salud** de las distintas Comunidades Autónomas son herramientas que están al alcance del sector sanitario, aunque su oferta se orienta mayormente a actividades socioculturales o deportivas.

Localiza Salud es una aplicación informática que visibiliza recursos y actividades que contribuyen a la salud y bienestar en los municipios adheridos a la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención del Sistema Nacional de Salud de España.



¿QUÉ SON LOS ACTIVOS PARA LA SALUD?

También conocidos como recursos para la salud, se definen como “cualquier factor (o recurso) que mejora la capacidad de las personas, grupos, comunidades, poblaciones, sistemas sociales e instituciones para mantener y sostener la salud y el bienestar y que les ayuda a reducir las desigualdades en salud” (Morgan y Ziglio, 2007).

Son capaces de **fortalecer la habilidad para mantener o mejorar la salud física, psicológica y/o social** y actúan a nivel individual,

familiar y/o comunitario en el entorno cercano. Ejemplos de activos para la salud que mejoran el bienestar son polideportivos, centros de yoga o gimnasia, u otras infraestructuras donde hacer deporte o pasear, espacios de encuentro como parques urbanos o plazas, incluso asociaciones deportivas, escolares, de vecinos/as, de personas mayores o infantiles. También se cuentan espacios donde se desarrollan actividades culturales como las bibliotecas, centros sociales, playas o espacios naturales.

En el contexto de un centro de salud, la recomendación formal de activos para la salud se denomina **prescripción social** o, en un término más amplio, recomendación de activos de la comunidad. En el año 2014, el **Informe de Prescripción Social de Bristol realizó una estimación del impacto económico en función del valor social de las intervenciones, es decir, del retorno social de la inversión (SROI): por cada libra gastada, el retorno social de la inversión era de 2,90 £.**

La **prescripción social** tiene como objetivo promover la conexión social que, a su vez, mejora la salud física, cognitiva y mental, abordando determinantes de la salud ajenos a la asistencia sanitaria. Es un mecanismo a través del cual un profesional de la salud y un paciente identifican juntos actividades de la comunidad para mejorar su salud y su bienestar. Se trata de ofrecer alternativas a la medicalización de malestares de la vida cotidiana a personas con limitado beneficio de la medicina tradicional y que perciben falta de participación social, sentimiento de soledad o están en riesgo de aislamiento social. Muchos profesionales, sobre todo trabajadores sociales, ya utilizaban la prescripción social de manera espontánea, pero los programas actuales pretenden dotar a cualquier profesional de atención primaria de opciones de derivación no médica, siempre que pueda beneficiar al paciente de manera sistemática y evaluada.

La receta social en el contexto europeo se ha dirigido a la obesidad y la diabetes, la adicción, la alfabetización y el cumplimiento del tratamiento. Un programa³²⁴ piloto

de prescripción social utilizado en los centros de atención primaria del área metropolitana de Barcelona encontró mejoras significativas en el bienestar emocional y el apoyo social entre los pacientes, principalmente entre mujeres. También se mostró útil en pacientes frecuentes, que utilizan los servicios de atención primaria más de 12 visitas al año³²⁵. Los primeros estudios de estos programas demuestran que los pacientes que siguen la prescripción social muestran una **mejor autoestima, autoeficacia, confianza y estado de ánimo**³²⁶.

En la mayoría de los planes de las agencias de salud pública de España se señala el entorno como una de las áreas de actuación prioritarias. El creciente sistema de receta social puede ser una oportunidad para ampliar el diseño de propuestas que fomenten pasar tiempo en espacios naturales como práctica saludable. Para ello, sería necesario reforzar el concepto de exposición a la naturaleza en las políticas de salud pública y desarrollar protocolos específicos que faciliten su implantación y seguimiento.

EJEMPLO DE RECETA SOCIAL EN UN MUNICIPIO DE BARCELONA

Desde 2016 en Castellar del Vallès (Barcelona) las prescripciones sociales se realizan de manera formal, mediante una receta. Liderado por el Centro de Atención Primaria (CAP) y el propio Ayuntamiento, el proyecto de prescripción social forma parte de COMSalut del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya.

El catálogo de prescripción social recoge cerca de 40 actividades dirigidas a población de más de 20 años, que los profesionales sociosanitarios

recetan para fomentar hábitos saludables y mejorar las condiciones de vida de la ciudadanía. A la vez que **se reduce la prescripción de fármacos o las visitas al CAP, mejora la salud mental, disminuye el aislamiento social y se fomenta la red social del municipio** al promover la participación de los usuarios en actividades comunitarias.

La mayor parte de las prescripciones sociales son gratuitas o tienen un coste simbólico. El catálogo se divide

en cinco grandes bloques: actividades de tipo social, cultural, de tipo motor, en el ámbito del voluntariado y de la tercera edad. Y los prescriptores son psicólogos, trabajadores y educadores sociales o el equipo sanitario del CAP. También existe la figura del referente, encargado de procurar el máximo desempeño de las prescripciones realizadas y que realiza el seguimiento de los usuarios. En 2018, en Castellar se emitieron 423 recetas de prescripción social.

La receta social también podría incluir actividades de exposición a la naturaleza para mejorar la salud y el bienestar de los usuarios.

324 Capella, et al. 2016.

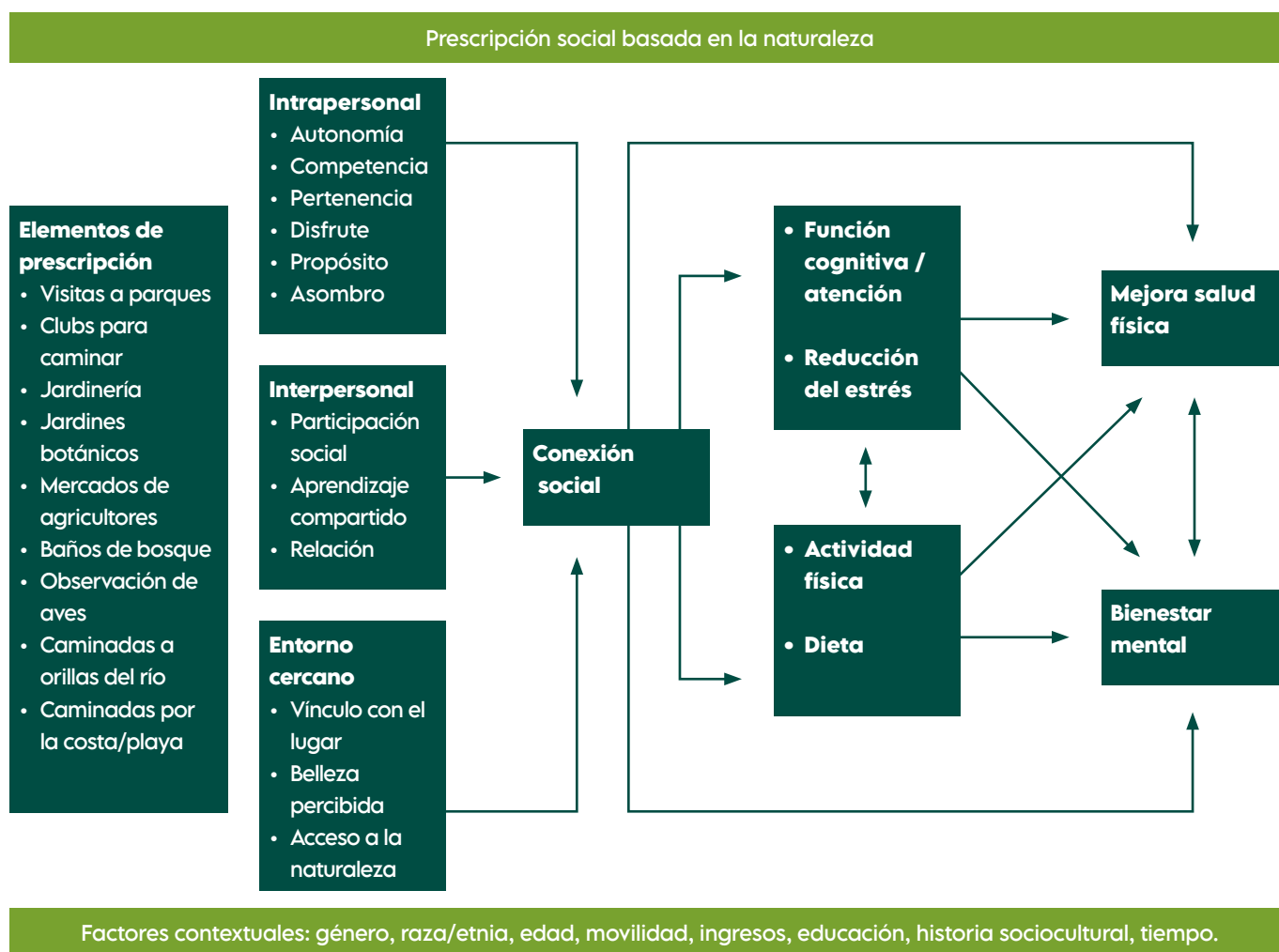
325 Barton, et al., 2011. Verghese, et al., 2019. Friedli, et al., 2004. Pascucci, 2015.

326 Bickerdike et al., 2017. Capella et al., 2016. Plough et al., 2015. Wardian et al., 2013. Grellier et al., 2017.

8.2 LA PRESCRIPCIÓN SOCIAL BASADA EN LA NATURALEZA

Los programas de prescripción social que incluyen específicamente el acceso a la naturaleza como uno de los componentes principales también se denominan **prescripción social basada en la naturaleza** (*Nature-Based Social Prescription, NBSP*). Las actividades de NBSP pueden promover el contacto con espacios verdes, fortalecer las estructuras sociales en la comunidad y mejorar la salud física y mental a largo plazo mediante la activación de procesos intrapersonales, interpersonales y con el entorno.

Las recetas son adecuadas para distintas poblaciones, incluidas las de alto riesgo como menores que son madres, inmigrantes recientes, adultos mayores, poblaciones aisladas económica y lingüísticamente, y usuarios poco probables de espacios al aire libre. Estas recetas sociales adoptan varias formas, como actividades al aire libre guiadas³²⁷, o recetas abiertas con soporte digital que describen la duración, la intensidad y frecuencia de la actividad física al aire libre³²⁸. Las aplicaciones de NBSP son diversas y se pueden utilizar para beneficiar cualquier condición que pueda mejorarse mediante un cambio de comportamiento, un aumento de la actividad y una mayor conectividad, o las tres relacionadas.



327 Razani et al., 2018.
James et al., 2017.

328 Zarr et al., 2017.

La figura describe el concepto de la prescripción social basada en la naturaleza para fomentar y mantener las conexiones sociales y, en consecuencia, reducir el riesgo de aislamiento social y soledad y promover la salud y el bienestar. Se basa en una intervención terapéutica estructurada dirigida a los procesos psicológicos y que requiere la participación directa en los entornos cotidianos para activar los procesos que apoyan la conexión social y promueven y mantienen conductas favorables al bienestar y a la salud, como la actividad física y la nutrición saludable. Fuente: Leavell et al., 2019.

UN PROYECTO INTERNACIONAL DE PRESCRIPCIÓN SOCIAL BASADA EN LA NATURALEZA Y CONTRA LA SOLEDAD

Un innovador ejemplo de prescripción social en espacios naturales como intervención para abordar la soledad en las ciudades es el proyecto RECETAS que coordina ISGlobal Barcelona. **El contexto de COVID-19 y las medidas de confinamiento implantadas han acrecentado la soledad, el aislamiento social y la pérdida de conexión significativa en nuestras comunidades**³²⁹. Las tasas de depresión y ansiedad se han disparado desde que la pandemia de COVID-19 ejerce una mayor presión sobre un sistema de salud mental ya sobrecargado.

Según una encuesta³³⁰ reciente, el 34% de los *millennials* (con edades entre 25 y 39 años) señalaron sentirse más solos debido al COVID-19 en comparación con el 20% de la generación *babyboomers* (de entre 56 a 74 años). Para muchos, el confinamiento obligatorio y el distanciamiento social han significado una profunda soledad. Identificar soluciones innovadoras para promover las conexiones sociales y reducir la carga sobre el sistema de salud mental resulta de alta prioridad. La importancia de abordar esta necesidad ya se subraya en el *European Framework for Action on Mental Health and Well-Being*³³¹.

El proyecto RECETAS / *Re-imagining Environments for Connection and Engagement: Testing Actions for Social Prescribing in Natural Spaces* ha sido seleccionado para recibir financiación en el marco del programa de investigación EU H2020. RECETAS abordará la soledad y la calidad de vida relacionada

con la salud probando una intervención novedosa: la prescripción social basada en la naturaleza (NBSP) que creará y mantendrá la infraestructura social y tecnológica necesaria para fomentar la cohesión y el apoyo comunitarios para mitigar la soledad. La NBSP conectará a personas, lugares e instituciones que conforman redes sociales sólidas, con las inversiones existentes en soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde, como parques, tejados y jardines, humedales, pero también espacios azules, como lagos, ríos, hábitats

costeros. También perseguirá el objetivo de reducir los efectos de la contaminación, el clima extremo (por ejemplo, el calor) y otros factores ambientales estresantes como la violencia comunitaria.

Entre 2021 y 2026, el proyecto RECETAS probará la NBSP en seis áreas urbanas en Europa, América Latina y Australia (Barcelona, Cuenca, Helsinki, Marsella, Melbourne y Praga). Los resultados incluirán evidencia sobre la efectividad de las NBSP en diferentes contextos, y métodos y herramientas para replicar en áreas urbanas en todo el mundo.



329 Lee, 2020.

330 Ballard, 2020.

331 European Commission, 2016.

8.3 DOSIS DE EXPOSICIÓN A LA NATURALEZA: UNA HERRAMIENTA PIONERA

Uno de los referentes internacionales que aglutina más conocimiento sobre salud y exposición a espacios verdes y azules es el [Instituto de Salud Global de Barcelona \(ISGlobal\)](#) a través de su iniciativa de Planificación urbana, Medio ambiente y Salud dirigida por el prestigioso epidemiólogo Dr. Mark Nieuwenhuijsen. DKV Seguros colabora con este centro de investigación para promover la exposición a la naturaleza como práctica saludable. El contenido del Bloque 2 de esta publicación es una muestra de esta colaboración: los artículos, escritos por investigadores de [ISGlobal](#) e ICTA (UAB) han sido enviados a los profesionales del cuadro médico de DKV y son accesibles desde el [blog360](#) de DKV.

Ambas entidades han desarrollado un **indicador para identificar el nivel individual de contacto con espacios verdes**.

En la aplicación **Quiero Cuidarme Más** de DKV, el indicador de dosis de naturaleza facilita que el usuario conozca su nivel de exposición a espacios verdes, se informe de los beneficios para su salud y reciba recomendaciones personalizadas para promover el contacto con espacios naturales. Las recomendaciones se enmarcan en el contexto de la prevención de la salud general.

Se define la **dosis de naturaleza** como el tiempo que nos exponemos a espacios verdes para beneficiar nuestra salud, bienestar y calidad de vida. Especialmente si se reside en un entorno urbano densamente poblado, con escasos espacios verdes y se trabaja en interiores, recomendamos revisar los hábitos para tratar de aumentar la frecuencia y el tiempo que pasamos expuestos a la naturaleza.

El cuestionario indaga sobre el tiempo, la forma y la frecuencia que estamos en contacto con espacios verdes para medir la exposición a la naturaleza. A partir de las respuestas introducidas, se obtiene la dosis de naturaleza personal (entre “poco o nada saludable” y “muy saludable”) y se generan recomendaciones y retos para mejorar el nivel de exposición obtenido. El indicador también permite revisar periódicamente el cuestionario y hacer seguimiento de la puntuación a medida que el usuario incorpora recomendaciones.

Todos los contenidos están basados en la actual evidencia científica, creados por expertos de DKV e investigadores de ISGlobal y sujetos a actualización.



RECOMENDACIÓN DE DOSIS DE NATURALEZA

La relación exposición-respuesta está aún poco investigada en la actual bibliografía sobre salud y espacios naturales. Pero una reciente investigación³³² de la Universidad de Exeter de 2019 examinó las relaciones entre el contacto con la naturaleza en los últimos siete días y la salud y el bienestar. Hallaron asociaciones positivas a partir de **2 horas semanales**, aunque estas asociaciones alcanzaban su punto máximo si se dedicaban entre 200 y 300 minutos por semana. Más allá de este periodo de tiempo, no se identificaba mayor beneficio. El patrón fue consistente en todos los grupos, tanto para hombres como mujeres, niños, jóvenes o adultos, incluidos las personas mayores y aquellos con problemas de salud a largo plazo. Además, según los autores, tiene el mismo efecto positivo tener un único contacto con la naturaleza de 2 horas o distribuir los 120 minutos en pequeñas visitas durante la semana.

Aunque la recomendación de 15-20 minutos diarios es un buen punto de partida, aún son necesarios estudios prospectivos longitudinales y de intervención para el desarrollo de posibles pautas de exposición a la naturaleza comparables a las de actividad física. El indicador de dosis de naturaleza de DKV es **orientativo en base a la evidencia actual**, pero se posiciona como una propuesta pionera para aproximar al concepto de naturaleza saludable: las recomendaciones creadas y el seguimiento de la evolución del nivel de exposición proporcionan visibilidad, adherencia y resaltan los beneficios de pasar tiempo en espacios naturales.

332 White et al., 2019.



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

1. LA SALUD HUMANA NO ESTÁ ÚNICAMENTE DETERMINADA POR LA ASISTENCIA SANITARIA O FACTORES GENÉTICOS. TAMBIÉN ESTÁ INFLUENCIADA POR EL ESTILO DE VIDA, EL MEDIO AMBIENTE Y EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, entre otros. Hemos subestimado la influencia del entorno en la salud y el bienestar, y nuestra intrínseca relación con la salud de los sistemas naturales que sustentan la vida en el planeta.
2. La visión tradicional de salud humana se amplía con el EXPOSOMA, que agrupa la totalidad de las exposiciones ambientales y respuestas biológicas a las que un individuo está sometido desde su concepción hasta su muerte y que actúan sobre el genoma. Y con el concepto de SALUD PLANETARIA, que relaciona la salud de la civilización humana y el estado de los sistemas naturales de los que depende
3. El informe *The Lancet Countdown* señala que la salud mundial ha mejorado en las últimas décadas porque hemos estado hipotecando la salud de generaciones futuras para obtener beneficios económicos y de desarrollo en el presente.
4. Existe cada vez más evidencia del gran impacto que el medio ambiente tiene en la salud y bienestar de las personas. LA OMS CALCULA QUE LOS FACTORES DE RIESGO AMBIENTALES SON RESPONSABLES DEL 24% DE LA CARGA DE MORBILIDAD MUNDIAL Y DEL 23% DE TODAS LAS MUERTES A NIVEL GLOBAL. En Europa representan 1,4 millones de muertes al año.
5. Elegir alimentos saludables y la actividad física regular son dos comportamientos fundamentales que ayudan a prevenir el desarrollo prematuro de enfermedades crónicas, la obesidad y sus complicaciones. Las características del entorno pueden promover o desalentar la adopción de hábitos saludables. Son los llamados AMBIENTES FAVORABLES A ESTILOS DE VIDA SALUDABLES.
6. Velar por la salud de los sistemas naturales no debería ser únicamente para prevenir los daños que un medio ambiente deteriorado produce en nuestra salud. SINO TAMBIÉN PARA MULTIPLICAR LOS BENEFICIOS QUE LOS ESPACIOS VERDES APORTAN EN LA MEJORA DE LA SALUD Y EL BIENESTAR, Y EN LA PREVENCIÓN DE ALGUNAS ENFERMEDADES.
7. La evidencia científica actual señala que el contacto con espacios verdes MEJORA LA SALUD Y EL BIENESTAR PERCIBIDOS, promueve la ACTIVIDAD FÍSICA, PREVIENE LA OBESIDAD Y LA DIABETES, INCENTIVA LA RESTAURACIÓN MENTAL Y FÍSICA, REDUCE EL ESTRÉS, MEJORA LA COGNICIÓN Y FOMENTA LA INTERACCIÓN Y COHESIÓN SOCIAL. Los espacios verdes se han asociado también con beneficios para el SISTEMA INMUNITARIO Y EL METABOLISMO, MEJORES RESULTADOS EN EL EMBARAZO Y PARTO, CON RETRASOS EN LA MENOPAUSIA, UNA REDUCCIÓN DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y UNA MENOR TASA DE MORBILIDAD Y DE MUERTES PREMATURAS.
8. Además, los espacios verdes en las ciudades también ofrecen servicios ecosistémicos valiosos para la salud humana como la MITIGACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA, UN AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD Y LA REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA evitando los efectos de isla de calor.
9. Las principales aproximaciones que tratan de explicar por qué la naturaleza beneficia la salud humana son la HIPÓTESIS DE LA BIOFILIA (E.O. Wilson) que señala que los humanos tenemos una tendencia innata a buscar la aproximación a la naturaleza, la TEORÍA DE LA RECUPERACIÓN DEL ESTRÉS (R.S. Ulrich) que aleja a los humanos de entornos estresantes para producir un cambio emocional positivo. Y la TEORÍA DE RESTAURACIÓN DE LA ATENCIÓN (Kaplan), que señala que en los espacios verdes encontramos un tipo de fascinación que nos hace prestar atención sin esfuerzo.

10. En el panorama internacional, cada vez hay más países implicados activamente en la **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS QUE VINCULAN LA NATURALEZA CON LA SALUD COMO UN RECURSO PREVENTIVO O COMPLEMENTARIO A LA ASISTENCIA SANITARIA**.
11. **EN 2017 DKV PUBLICÓ “BAÑOS DE BOSQUE: UNA PROPUESTA DE SALUD” QUE RECOGÍA LA EVIDENCIA CIENTÍFICA ENTRE NATURALEZA Y SALUD**. Desde entonces, promovemos la exposición a espacios verdes como recomendación para mejorar la salud y el bienestar general. Para facilitar el acercamiento a entornos forestales, junto a EUROPARC España y Forest Therapy Institute, hemos identificado itinerarios en el [perfil de Wikiloc de DKV Seguros](#).
12. Junto con centros de investigación de referencia internacional, como ISGlobal, ICTA y CREA, **DKV CREA Y DIVULGA ENTRE SUS PROFESIONALES SANITARIOS LA ACTUAL EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LOS BENEFICIOS DE LA NATURALEZA Y SU RELACIÓN CON PATOLOGÍAS CONCRETAS**.
13. La progresiva urbanización de la población conlleva una reducción del contacto con los espacios verdes. **CADA VEZ MÁS CIUDADES INTEGRAN NUEVA INFRAESTRUCTURA VERDE EN SU ENTRAMADO URBANO COMO RECURSO DE SALUD**.
14. **INVERTIR RECURSOS EN CONSERVAR, MEJORAR Y AUMENTAR LOS ESPACIOS VERDES URBANOS REDUCE LOS COSTES DE SALUD**. Se estima que la **FALTA DE ACTIVIDAD FÍSICA, LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE, EL RUIDO, EL CALOR Y EL POCO ACCESO A ESPACIOS VERDES** tuvo un sobrecoste en 2017 para el sistema de salud de más de **20 MILLONES DE €** solo en la ciudad de Barcelona. Por otro lado, se podrían ahorrar cerca de 2.350 millones de € al año en costes de salud si toda la población en Inglaterra tuviera acceso a espacios verdes, gracias al aumento de actividad física que promueven.
15. **EL ENORME TRABAJO DE LOS ÁRBOLES EN LAS CIUDADES NO ESTÁ SUFICIENTEMENTE VALORADO**: mejoran la calidad del aire urbano, capturan carbono, reducen la escorrentía superficial, ahorran energía, tienen valor estético, aumentan el precio de las propiedades y generan atracción comercial.
16. No debemos limitarnos a incrementar el verde urbano, sino también a **INCORPORAR LOS ESPACIOS NATURALES COMO ACTIVOS PARA LA SALUD. LA PRESCRIPCIÓN SOCIAL BASADA EN LA NATURALEZA ES UNA HERRAMIENTA PARA ENRIQUECER LAS RECETAS DE PREVENCIÓN DE LA SALUD DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS**.
17. DKV e ISGlobal definen la **DOSIS DE NATURALEZA COMO EL TIEMPO QUE NOS EXPONEMOS A ESPACIOS VERDES PARA BENEFICIAR NUESTRA SALUD, BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA**. Y han creado un indicador en la aplicación Quiero Cuidarme Más para el cálculo individual con recomendaciones de mejora. Existen asociaciones positivas entre salud y exposición a la naturaleza a partir de 2 horas semanales.
18. Una encuesta³³³ británica señala que **EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS LAS VISITAS A ESPACIOS VERDES EN LAS CIUDADES HAN CRECIDO DEL 41% AL 52%**. Y que las visitas motivadas por salud o para realizar actividad física en áreas naturales ha crecido un 22% en los últimos 10 años.
19. Hacia el año 2050, casi el 70% de la población mundial vivirá en ciudades. Se estima que **CASI UN 20% DE LAS MUERTES³³⁴ POR CAUSAS NATURALES PODRÍAN PREVENIRSE CADA AÑO SI EN NUESTRAS CIUDADES SE CUMPLIERAN LAS RECOMENDACIONES INTERNACIONALES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA, EXPOSICIÓN A CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, RUIDO, CALOR Y ACCESO A ESPACIOS VERDES**.
20. La exposición a la naturaleza es una pieza nueva para encajar en el puzle de los hábitos saludables y la prevención.

333 MENE, 2019.

334 Mueller et al. 2017.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A

- Abbott, A. (2012). Stress and the city: urban decay. *Nature*, 490(7419), 162–164. [10 de Octubre de 2012]. En fecha 08/07/2020, recuperado de: <https://doi.org/10.1038/490162a>
- Aerts, R., Honnay, O., & Van Nieuwenhuysse, A. (2018). Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Medical Bulletin*, 127(1), 5–22. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldy021>
- Akaraci, S., Feng, X., Suesse, T., Jalaludin, B., & Astell-Burt, T. (2020). A Systematic Review and Meta-Analysis of Associations between Green and Blue Spaces and Birth Outcomes. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2949. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082949>
- Akpınar, A. (2017). Urban green spaces for children: a cross-sectional study of associations with distance, physical activity, screen time, general health, and overweight. *Urban Forestry & Urban Greening*, 25, 66–73. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.05.006>
- Amoly, E., Dadvand, P., Forns, J., López-Vicente, M., Basagaña, X., Julvez, J., Álvarez-Pedrerol, M., Nieuwenhuijsen, M.J., & Sunyer, J. (2014). Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project. *Environmental Health Perspectives*, 122(12), 1351–1358. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408215>
- Annerstedt, M., & Währborg, P. (2011). Nature-assisted therapy: systematic review of controlled and observational studies. *Scandinavian Journal of Public Health*, 39(4), 371–388. <https://doi.org/10.1177/1403494810396400>
- Aram, F., Solgi, E., & Holden, G. (2019). The role of green spaces in increasing social interactions in neighborhoods with periodic markets. *Habitat International*, 84, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.12.004>
- Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Alberdi-Aresti, G., Ramos-Carrera, N., & Lázaro-Masedo, S. (2016). Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25-64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*, 69(6), 579–587. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.02.010>
- Armson, D. (2012). The effect of trees and grass on the thermal and hydrological performance of an urban area. The University of Manchester (United Kingdom). <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:179923&datastreamId=FULL-TEXT.PDF>

Asociación Vizcaína de Familiares y Personas con Enfermedad Mental (AVIFES). (2019). Baños de bosque: impacto en la salud de las personas con enfermedad mental.

Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., Roe, J., (2015). The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine* 49:272-276. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877>

Astell-Burt, T., Feng, X., & Kolt, G. S. (2014). Is neighborhood green space associated with a lower risk of type 2 diabetes? Evidence from 267,072 Australians. *Diabetes Care*, 37(1), 197–201. <https://doi.org/10.2337/dc13-1325>

Astell-Burt, T., Feng, X. (2020) Greener neighbourhoods, better memory? A longitudinal study. *Health & Place*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102393>

B

Bach, A., Yáñez-Serrano, A.M., Llusià, J., Filella, I., Maneja, R., & Penuelas, J. (2020). Human breathable air in a Mediterranean forest: characterization of monoterpene concentrations under the canopy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4391. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124391>

Ballard, J. (2020). Amid COVID-19, Millennials are (still) the loneliest generation. YouGov Omnibus <https://today.yougov.com/topics/relationships/articles-reports/2020/05/01/loneliness-mental-health-coronavirus-poll-data>

Baran, P.K., Smith, W.R., Moore, R.C., Floyd, M.F., Bocarro, J.N., Cosco, N.G., & Danninger, T.M. (2014). Park Use Among Youth and Adults: Examination of Individual, Social, and Urban Form Factors. *Environment and Behavior*, 46(6), 768–800. <https://doi.org/10.1177/0013916512470134>

Barnett, D.W., Barnett, A., Nathan, A., Van Cauwenberg, J., & Cerin, E. (2017). Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0558-z>

Barroso, M., Goday, A., Ramos, R., Marín-Ibañez, A., Guembe, M.J., Rigo, F., Tormo-Díaz, M.J., Moreno-Iribas, C., Cabré, J.J., Segura, A., Baena-Díez, J.M., Gómez de la Cámara, A., Lapetra, J., Quesada, M., Medrano, M.J., Berjón, J., Frontera, G., Gavrilá, D., Barricarte, A., Basora, J., García, J.M., García-Lareo, M., Lora-Pablos, D., Mayoral, E., Grau, M., & Marrugat, J. (2018). Interaction between cardiovascular risk factors and body mass index and 10-year incidence of cardiovascular disease, cancer death, and overall mortality. *Preventive Medicine*, 107, 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.11.013>

Barton, H., & Grant, M. (2006). A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), 252–253. https://www.researchgate.net/publication/6647677_A_health_map_for_the_local_human_habitat

Barton, H., & Grant, M. (2010). The determinants of health and wellbeing in our cities. Actualización de: A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), 252–253. https://www.wellbeingforlife.org.uk/sites/default/files/B&G%20determinants%20of%20h&w%20in%20our%20cities_0.pdf

- Barton J, Griffin M, Pretty J. Exercise-, nature- and socially interactive-based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*. 2011;132(2):89–96. <https://doi.org/10.1177/1757913910393862>
- Benach, J., Muntaner, C., & Santana, V. (2007). Employment conditions and health inequalities. Final Report to the WHO Commission on Social Determinants of Health (CSDH). 172 páginas. https://www.who.int/social_determinants/resources/articles/emconet_who_report.pdf
- Berkman, L. F., Kawachi, I., & Glymour, M. M. (Eds.). (2014). *Social epidemiology*. Oxford University Press.
- Berman, M.G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.07.001>
- Besser, L.M., McDonald, N.C., Song, Y., Kukull, W.A., & Rodriguez, D.A. (2017). Neighborhood environment and cognition in older adults: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 53(2), 241–251. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.02.013>
- Bickerdike L, Booth A, Wilson PM, Farley K, Wright K. Social prescribing: less rhetoric and more reality. A systematic review of the evidence. *BMJ Open*. 2017;7(4). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013384>
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
- Blaschke, S. (2017). The role of nature in cancer patients' lives: a systematic review and qualitative meta-synthesis. *BMC Cancer*, 17(1), 370. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3366-6>
- Blondell, S.J., Hammersley-Mather, R., & Veerman, J.L. (2014). Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 14(1), 510. <https://doi.org/10.1186%2F1471-2458-14-510>
- Bodin, T., Björk, J., Ardö, J., & Albin, M. (2015). Annoyance, sleep and concentration problems due to combined traffic noise and the benefit of quiet side. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(2), 1612–1628. <https://doi.org/10.3390/ijerph120201612>
- Boyko, C.T., & Cooper, R. (2011). Clarifying and re-conceptualising density. *Progress in Planning*, 76(1), 1–61. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2011.07.001>
- Bowler, D.E., Buyung-Ali, L.M., Knight, T.M., & Pullin, A.S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10(1), 456. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>

- Bratman, G.N., Hamilton, J.P., & Daily, G.C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1), 118–136. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>
- Bratman, G.N., Daily, G.C., Levy, B.J., & Gross, J.J. (2015). The benefits of nature experience: improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning*, 138, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.005>
- Brook, R.D., Rajagopalan, S., Pope, C.A., Brook, J.R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A.V., Holguin, F., Hong, Y., Luepker, R.V., Mittleman, M.A., Peters, A., Siscovick, D., Smith, S.C., Whitsel, L., Kaufman, J.D., American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, & Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121, 2331–2378. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181dbee1>
- Brown, S.C., Lombard, J., Wang, K., Byrne, M.M., Toro, M., Plater-Zyberk, E., Feaster, D.J., Kardys, J., Nardi, M.I., Perez-Gomez, G., Pantin, H.M., & Szapocznik, J. (2016). Neighborhood greenness and chronic health conditions in Medicare beneficiaries. *American Journal of Preventive Medicine*, 51(1), 78–89. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.02.008>
- Brown, S.C., Perrino, T., Lombard, J., Wang, K., Toro, M., Rundek, T., Gutierrez, C.M., Dong, C., Plater-Zyberk, E., Nardi, M.I., Kardys, J., & Szapocznik, J. (2018). Health disparities in the relationship of neighborhood greenness to mental health outcomes in 249,405 US Medicare beneficiaries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 430. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030430>
- Browning, M.H.E.M., & Rigolon, A. (2019). School green space and its impact on academic performance: a systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 429. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030429>
- Burkart, K., Meier, F., Schneider, A., Breitner, S., Canário, P., Alcoforado, M. J., Scherer, D., & Endlicher, W. (2016). Modification of heat-related mortality in an elderly urban population by vegetation (urban green) and proximity to water (urban blue): evidence from Lisbon, Portugal. *Environmental Health Perspectives*, 124(7), 927–934. <https://doi.org/10.1289%2Fehp.1409529>

C

- Canadian Mental Health Association. (2016). Mood Walks: a program manual for educational walking groups to promote mental health. En colaboración con Conservation Ontario y Hike Ontario. <https://www.moodwalks.ca/wordpress/wp-content/uploads/2019/07/CMHA-MoodWalks-Manual-2016-Final.pdf>
- Capaldi, C.A., Dopko, R.L., & Zelenski, J.M. (2014). The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 5, 976. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
- Capella-González J, Braddick F, Fields H, García L, Farran J. Los retos de la prescripción social en la Atención Primaria de Catalunya: la percepción de los profesionales. *Publicación Periódica del Programa de Actividades Comunitarias en Atención Primaria*. 2016;18(2):7.

- Cassarino, M., & Setti, A. (2015). Environment as 'brain training': a review of geographical and physical environmental influences on cognitive ageing. *Ageing Research Reviews*, 23, 167–182. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.06.003>
- Cavaleiro Rufo, J., Paciência, I., Hoffmann, E., Moreira, A., Barros, H., & Ribeiro, A. I. (2020). The neighbourhood natural environment is associated with asthma in children: A birth cohort study. *Allergy*, 10.1111/all.14493. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/all.14493>
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(30), E6089–E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Centro de Estudios Económicos y Empresariales (Cebr). (2014). Coste económico de las enfermedades cardiovasculares desde 2014 a 2020 en seis países europeos. Trabajo de investigación preparado para AstraZeneca. Londres. <http://www.actasanitaria.com/wp-content/uploads/2014/08/informe-cebr-coste-de-ecv-2014-2020.pdf>
- Cerin, E., Nathan, A., Van Cauwenberg, J., Barnett, D.W., & Barnett, A. (2017). The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis on behalf of the Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0471-5>
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, Design and Diversity. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199–219. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)
- Cervinka, R., Holtge, J., Pirgie, L., Schwab, M., Sudkamp, J., Haluza, D., Arnberger, A., Eder, R., & Ebenberger, M. (2014). Green public health–benefits of woodlands on human health and well-being. Vienna, Austria: Bundesforschungszentrum für Wald (BFW). https://bfw.ac.at/cms_stamm/050/PDF/GPH_englisch_gesamt.pdf
- Chaix, B., Simon, C., Charreire, H., Thomas, F., Kestens, Y., Karusisi, N., Vallée, J., Oppert, J.M., Weber, C., & Pannier, B. (2014). The environmental correlates of overall and neighborhood based recreational walking (a cross-sectional analysis of the RECORD Study). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 20. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-20>
- Chaudhury, H., Campo, M., Michael, Y., & Mahmood, A. (2016). Neighbourhood environment and physical activity in older adults. *Social Science and Medicine*, 149, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.12.011>
- Chen, A., Yao, X.A., Sun, R., & Chen, L. (2014). Effect of urban green patterns on surface urban cool islands and its seasonal variations. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 646–654. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.07.006>
- Cherrie, M.P., Shortt, N.K., Mitchell, R.J., Taylor, A.M., Redmond, P., Thompson, C., Starr, J.M., Deary, I.J., & Pearce, J.R. (2018). Green space and cognitive ageing: a retrospective life course analysis in the Lothian Birth Cohort 1936. *Social Science & Medicine*, 196, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.10.038>

- Cho, K.S., Lim, Y.R., Lee, K., Lee, J., Lee, J.H., & Lee, I.S. (2017). Terpenes from forests and human health. *Toxicological Research*, 33(2), 97–106. <https://doi.org/10.5487/TR.2017.33.2.097>
- Choe, S.A., Kauderer, S., Eliot, M.N., Glazer, K.B., Kingsley, S. L., Carlson, L., Awad, Y.A., Schwartz, J.D., Savitz, D.A., & Wellenius, G.A. (2018). Air pollution, land use, and complications of pregnancy. *Science of The Total Environment*, 645, 1057–1064. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.237>
- Christensen, J.S., Hjortebjerg, D., Raaschou-Nielsen, O., Ketzel, M., Sørensen, T.I., & Sørensen, M. (2016). Pregnancy and childhood exposure to residential traffic noise and overweight at 7 years of age. *Environment International*, 94, 170–176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.016>
- Christiansen, L.B., Cerin, E., Badland, H., Kerr, J., Davey, R., Troelsen, J., Van Dyck, D., Mitáš, J., Schofield, G., Sugiyama, T., Salvo, D., Sarmiento, O.L., Reis, R., Adams, M., Frank, L., & Sallis, J.F. (2016). International comparisons of the associations between objective measures of the built environment and transport-related walking and cycling: IPEN adult study. *Journal of Transport & Health*, 3(4), 467–478. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.02.010>
- Clarke, P.J., Ailshire, J.A., House, J.S., Morenoff, J.D., King, K., Melendez, R., & Langa, K.M. (2012). Cognitive function in the community setting: the neighbourhood as a source of ‘cognitive reserve’?. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66(8), 730–736. <http://doi.org/10.1136/jech.2010.128116>
- Cleary, A., Roiko, A., Burton, N.W., Fielding, K.S., Murray, Z., & Turrell, G. (2019). Changes in perceptions of urban green space are related to changes in psychological well-being: Cross-sectional and longitudinal study of mid-aged urban residents. *Health & Place*, 59, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.102201>
- Cohen, D.A., Marsh, T., Williamson, S., Han, B., Derose, K.P., Golinelli, D., & McKenzie, T.L. (2014). The potential for pocket parks to increase physical activity. *American Journal of Health Promotion*, 28 Suppl. 3, 19–27. <https://doi.org/10.4278/ajhp.130430-QUAN-213>
- Comisión Europea. (2014). Construir una infraestructura verde para Europa. Bélgica. <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI-Brochure-210x210-ES-web.pdf>
- Coombes, E., Jones, A.P., & Hillsdon, M. (2010). The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. *Social Science and Medicine*, 70(6), 816–822. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.11.020>
- Corvalán, C., Briggs, D., & Zielhuis, G., (Eds.). (2000). Decision-making in environmental health: from evidence to action. Taylor & Francis. Libro publicado para la OMS.
- Crespo, C., Brosa, M., Soria-Juan, A., Lopez-Alba, A., López-Martínez, N., & Soria, B. (2013). Costes directos de la diabetes mellitus y de sus complicaciones en España (Estudio SECCAID: Spain estimated cost Ciberdem-Cabimer in Diabetes). *Avances en Diabetología*, 29(6), 182–189. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2013.07.007>
- Cummins, S., & Fagg, J. (2012). Does greener mean thinner? Associations between neighbourhood greenspace and weight status among adults in England. *International Journal of Obesity*, 36(8), 1108–1113. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.195>

D

- Dahlgren, G., & Whitehead, M. (1991). Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO—Strategy paper for Europe. Institute for Future Studies, Arbetsrapport 2007, 14. <https://core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf>
- Dalton, A.M., Jones, A.P., Sharp, S.J., Cooper, A.J.M., Griffin, S., & Wareham, N.J. (2016). Residential neighbourhood greenspace is associated with reduced risk of incident diabetes in older people: a prospective cohort study. *BMC Public Health*, 16(1), 1171. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3833-z>
- Dadvand, P., Basagana, X., Sartini, C., Figueras, F., Vrijheid, M., De Nazelle, A., Sunyer, J., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2011). Climate extremes and the length of gestation. *Environmental Health Perspectives*, 119(10), 1449–1453. <https://doi.org/10.1289/ehp.1003241>
- Dadvand, P., Sunyer, J., Basagana, X., Ballester, F., Lertxundi, A., Fernandez-Somoano, A., Estarlich, M., García-Esteban, R., Mendez, M.A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2012). Surrounding greenness and pregnancy outcomes in four Spanish birth cohorts. *Environmental Health Perspectives*, 120(10), 1481–1487. <https://doi.org/10.1289/ehp.1205244>
- Dadvand, P., Villanueva, C. M., Font-Ribera, L., Martinez, D., Basagaña, X., Belmonte, J., Vrijheid, M., Gražulevičienė, R., Kogevinas, M., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2014a). Risks and benefits of green spaces for children: a cross-sectional study of associations with sedentary behavior, obesity, asthma, and allergy. *Environmental Health Perspectives*, 122(12), 1329–1335. <https://doi.org/10.1289/ehp.1308038>
- Dadvand, P., Wright, J., Martinez, D., Basagaña, X., McEachan, R. R., Cirach, M., Gidlow, C.J., De Hoogh, K., Gražulevičienė, R., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2014b). Inequality, green spaces, and pregnant women: roles of ethnicity and individual and neighbourhood socioeconomic status. *Environment International*, 71, 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.06.010>
- Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M.J., Esnaola, M., Forns, J., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., De Castro Pascual, M., Su, J., Jerrett, M., Querol, X., & Sunyer, J. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(26), 201503402. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503402112>
- Dadvand, P., Bartoll, X., Basagaña, X., Dalmau-Bueno, A., Martinez, D., Ambros, A., Cirach, M., Triguero-Mas, M., Gascon, M., Borrell, C., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2016). Green spaces and General Health: Roles of mental health status, social support, and physical activity. *Environment International*, 91, 161–167. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.029>
- Dadvand, P., Tischer, C., Estarlich, M., Llop, S., Dalmau-Bueno, A., López-Vicente, M., Valentín, A., de Keijzer, C., Fernández-Somoano, A., Lertxundi, N., Rodríguez-Dehli, C., Gascón, M., Guxens, M., Zugna, D., Basagaña, X., Nieuwenhuijsen, M.J., Ibarluzea, J., Ballester, F., Sunyer, J. (2017). Lifelong Residential Exposure to Green Space and Attention: A Population-based Prospective Study. *Environmental Health Perspective*, 125(9):097016. <https://doi.org/10.1289/ehp694>

- Dadvand, P., Poursafa, P., Heshmat, R., Motlagh, M. E., Qorbani, M., Basagaña, X., & Kelishadi, R. (2018). Use of green spaces and blood glucose in children; a population-based CASPIAN-V study. *Environmental Pollution*, 243, 1134–1140. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.09.094>
- Dalton, A. M., Jones, A. P., Sharp, S. J., Cooper, A. J., Griffin, S., & Wareham, N. J. (2016). Residential neighbourhood greenspace is associated with reduced risk of incident diabetes in older people: a prospective cohort study. *BMC Public Health*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3833-z>
- Daniel, T.C., Muhar, A., Arnberger, A., Aznar, O., Boyd, J. W., Chan, K. M., & Grêt-Regamey, A. (2012). Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23), 8812–8819. <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>
- De Bont, J., Casas, M., Barrera-Gómez, J., Cirach, M., Rivas, I., Valvi, D., Álvarez, M., Dadvand, P., Sunyer, J., & Vrijheid, M. (2019). Ambient air pollution and overweight and obesity in school-aged children in Barcelona, Spain. *Environment International*, 125, 58–64. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2019.01.048>
- De Bruyn, S., de Vries, J., (2020). Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport. CE Delft. European Public Health Alliance (EPHA). <https://epha.org/wp-content/uploads/2020/10/final-health-costs-of-air-pollution-in-european-cities-and-the-linkage-with-transport.pdf>
- De Keijzer, C., Gascon, M., Nieuwenhuijsen, M.J., & Dadvand, P. (2016). Long-term green space exposure and cognition across the life course: a systematic review. *Current Environmental Health Reports*, 3(4), 468–477. <https://doi.org/10.1007/s40572-016-0116-x>
- De Keijzer, C., Tonne, C., Basagaña, X., Valentín, A., Singh-Manoux, A., Alonso, J., Antó, J.M., Nieuwenhuijsen, M.J., Sunyer, J., & Dadvand, P. (2018). Residential surrounding greenness and cognitive decline: a 10-year follow-up of the Whitehall II cohort. *Environmental Health Perspectives*, 126(7), 077003. <https://doi.org/10.1289/EHP2875>
- De Keijzer, C., Tonne, C., Sabia, S., Basagaña, X., Valentín, A., Singh-Manoux, A., Antó, J.M., Alonso, J., Nieuwenhuijsen, M.J., Sunyer, J., Dadvand, P., (2019). Green and blue spaces and physical functioning in older adults: Longitudinal analyses of the Whitehall II study. *Environment International*, 122, 346–356. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.11.046>
- De Keijzer, C., Basagana, X., Tonne, C., Valentin, A., Alonso, J., Antó, J.M., Nieuwenhuijsen, M.J., Kivimäki, M., Singh-Manoux, A., Sunyer, J., & Dadvand, P. (2019). Long-term exposure to greenspace and metabolic syndrome: a whitehall II study. *Environmental Pollution*, 255, 113231. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113231>
- De Vries, S., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., & Spreeuwenberg, P. (2003). Natural environments—healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environment and planning A*, 35(10), 1717–1731. <https://doi.org/10.1068%2Fa35111>
- De Vries, S., van Dillen, S. M. E., Groenewegen, P. P., & Spreeuwenberg, P. (2013). Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*, 94, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.06.030>

- Dearborn, D., & Kark, S. (2010). Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation Biology*, 24(2), 432–440. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>
- Dempsey, S., Devine, M.T., Gillespie, T., Lyons, S., & Nolan, A. (2018). Coastal blue space and depression in older adults. *Health & Place*, 54, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.09.002>
- Diana, M., & Mokhtarian, P.L. (2009). Desire to change one's multimodality and its relationship to the use of different transport means. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12(2), 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.09.001>
- Dratva, J., Gómez Real, F., Schindler, C., Ackermann-Liebrich, U., Gerbase, M.W., Probst-Hensch, N.M., Svanes, C., Omenaas, E.R., Neukirch, F., Wjst, M., Morabia, A., Jarvis, D., Leynaert, B., Zemp, E. (2009) Is age at menopause increasing across Europe? Results on age at menopause and determinants from two population-based studies. *Menopause*, 16(2):385-94. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31818aefef>
- Donaire-Gonzalez D., Curto A., Valentín A., Andrusaityte S., Basagaña X., Casas M., Chatzi L., de Bont J., de Castro M., Dedele A., Granum B., Grazuleviciene R., Kampouri M., Lyon-Caen S., Manzano-Salgado C.B., Aasvang G.M., McEachan R., Meinhard-Kjellstad C.H., Michalaki E., Pañella P., Petraviciene I., Schwarze P.E., Slama R., Robinson O., Tamayo-Uria I., Vafeiadi M., Waiblinger D., Wright J., Vrijheid M., Nieuwenhuijsen M.J. (2019) Personal assessment of the external exposome during pregnancy and childhood in Europe. *Environmental Research*, 174:95-104. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.04.015>
- Donovan, G.H., Michael, Y.L., Gatziolis, D., & Hoyer, R.W. (2018). The relationship between the natural environment and individual-level academic performance in Portland, Oregon. *Environment and Behavior*, 52(2), 164–186. <https://doi.org/10.1177/0013916518796885>

E

- Egorov, A., Mudu, P., Braubach, M., & Martuzzi, M. (2016). Urban green spaces and health: a review of evidence. Copenhagen: Oficina Regional de la OMS para Europa. 91 páginas. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf
- Elliott, L.R., White, M.P., Taylor, A.H., & Herbert, S. (2015). Energy expenditure on recreational visits to different natural environments. *Social Science & Medicine*, 139, 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.06.038>
- Elten, M., Benchimol, E. I., Fell, D. B., Kuenzig, M. E., Smith, G., Kaplan, G. G., Chen, H., Crouse, D., & Lavigne, E. (2020). Residential Greenspace in Childhood Reduces Risk of Pediatric Inflammatory Bowel Disease: A Population-Based Cohort Study. *The American journal of gastroenterology*. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000990>
- European Commission (2016). European Framework for Action on Mental Health and Wellbeing. EU Joint Action on Mental Health and Wellbeing. Final Conference - Brussels, 21 - 22 January 2016. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/guides_for_applicants/h2020-SC1-BHC-22-2019-framework-for-action_en.pdf

- Eze, I.C., Hemkens, L.G., Bucher, H.C., Hoffmann, B., Schindler, C., Künzli, N., Schikowski, T., & Probst-Hensch, N.M. (2015). Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 123(5), 381–389. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307823>
- Ewert, A., Chang, Y (2018). Levels of Nature and Stress Response. *Behavioral Sciences*, 8(5), 49. <https://doi.org/10.3390/bs8050049>

F

- Fan, S., Bo-Yi Yang, Zhenxiang Xue, Wen-Zhong Huang, Ziyang Zhou, Jun Yuan, Yuzhong Wang, Yi Zhong, Xiaoping Tang, Guanghui Dong, Zhicong Yang, Zhubin Zhang (2020) Associations between residential greenness and blood lipids in Chinese Uyghur adults. *Environment International*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105903>.
- Fan, Y., Das, K.V., Chen, Q. (2011). Neighborhood green, social support, physical activity, and stress: assessing the cumulative impact. *Health & Place*, 17(6), 1202–1211. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.04.012>
- Feigin, V.L., Roth, G.A., Naghavi, M., Parmar, P., Krishnamurthi, R., Chugh, S., Mensah, G.A., Norrving, B., Shiue, I., Ng, M., Estep, K., Cercy, K., Murray, C.J.L., & Forouzanfar, M.H. (2016). Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Neurology*, 15(9), 913–924. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30073-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30073-4)
- Fjørtoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: the impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 111–117. <https://doi.org/10.1023/A:1012576913074>
- Flint, E., Cummins, S., & Sacker, A. (2014). Associations between active commuting, body fat, and body mass index: population based, cross sectional study in the United Kingdom. *BMJ*, 349, g4887. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4887>
- Flouri, E., Papachristou, E., & Midouhas, E. (2019). The role of neighbourhood greenspace in children's spatial working memory. *British Journal of Educational Psychology*, 89(2), 359–373. <https://doi.org/10.1111/bjep.12243>
- Foley, R., & Kistemann, T. (2015). Blue space geographies: Enabling health in place. *Health & Place*, 35, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.07.003>
- Fong, D.Y.T., Ho, J.W.C., Hui, B.P.H., Lee, A.M., Macfarlane, D.J., Leung, S.S.K., Lam, S.H.S., Taylor, A.J., & Cheng, K.K. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 344(7844), e70. <https://doi.org/10.1136/bmj.e70>
- Fong, K.C., Hart, J.E., & James, P. (2018). A review of epidemiologic studies on greenness and health: updated literature through 2017. *Current Environmental Health Reports*, 5(1), 77–87. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0179-y>

- Foraster, M., Eze, I.C., Vienneau, D., Schaffner, E., Jeong, A., Héritier, H., Rudzik, F., Thiesse, L., Pieren, R., Brink, M., Cajochen, C., Wunderli, J.-M., Röösli, M., & Probst-Hensch, N. (2018). Long-term exposure to transportation noise and its association with adiposity markers and development of obesity. *Environment International*, 121, 879–889. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2018.09.057>
- Foreman, K.J., Marquez, N., Dolgert, A., Fukutaki, K., Fullman, N., McGaughey, M., ... & Brown, J.C. (2018). Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. *The Lancet*, 392(10159), 2052–2090. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31694-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31694-5)
- Forestry Commission Scotland, CJC Consulting, Willis, K., & Osman, L. (2016). Branching Out economic study extension. Final Report to Forestry Commission Scotland. Oxford. <https://forestry.gov.scot/images/corporate/pdf/branching-out-report-2016.pdf>
- Forestry Commission Scotland. (2015). Forests as places of mental well-being for people with dementia. Based on Cook, M. research study. University of Dundee, Department of Geography, and Social Dimensions of Health Institute (SDHI). <https://forestry.gov.scot/publications/324-forests-as-places-of-mental-well-being-for-people-with-dementia/viewdocument>
- Forouzanfar, M.H., Alexander, L., Bachman, V.F., Biryukov, S., Brauer, M., Casey, D., ... Zhu, S. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 386(10010), 2287–2323. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2)
- Frederick, G.M., Watson, K.B., Harris, C.D., Carlson, S.A., & Fulton, J.E. (2014). US adults' participation in specific activities, behavioral risk factor surveillance system, 2011. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(Suppl 1), 302. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000494093.97191.85>
- Friedli L, Watson S. Social prescribing for mental health. Durham: Northern Centre for Mental Health; 2004.
- Frumkin, H., Bratman, G.N., Breslow, S.J., Cochran, B., Kahn Jr, P.H., Lawler, J.J., Levin, P.S., Tandon, P.S., Varanasi, ., Wolf, K.L., & Wood, S.A. (2017). Nature contact and human health: a research agenda. *Environmental Health Perspectives*, 125(7), 075001. <https://doi.org/10.1289/EHP1663>
- Fuentes, M.C. (2013). Análisis de la demanda de uso público en tres parques naturales de Galicia. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 61, 261–284. <https://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/1544/1464>
- Fuller, R.A., Irvine, K.N., Devine-Wright, P., Warren, P.H., & Gaston, K.J. (2007). Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3(4), 390–394. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0149>

G

- Gamble, K.R., Howard Jr, J.H., & Howard, D.V. (2014). Not just scenery: viewing nature pictures improves executive attention in older adults. *Experimental Aging Research*, 40(5), 513–530. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2014.956618>
- Garrett, J.K., White, M.P., Huang, J., Ng, S., Hui, Z., Leung, C., Tse, L.A., Fung, F., Elliott, L.R., Depledge, M.H., & Wong, M.C. (2019). Urban blue space and health and wellbeing in Hong Kong: Results from a survey of older adults. *Health & Place*, 55, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.003>
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Forn, J., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2015). Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 12(4), 4354–4379. <https://doi.org/10.3390%2Fijerph120404354>
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Residential green spaces and mortality: a systematic review. *Environment International*, 86, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.10.013>
- Gascon, M., Zijlema, W., Vert, C., White, M.P., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2017). Outdoor blue spaces, human health and well-being: a systematic review of quantitative studies. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(8), 1207–1221. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.08.004>
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Washington D.C: Island Press.
- Gesler, W.M. (1992). Therapeutic landscapes: medical issues in light of the new cultural geography. *Social Science & Medicine*, 34(7), 735–746. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(92\)90360-3](https://doi.org/10.1016/0277-9536(92)90360-3)
- Gidlöf-Gunnarsson, A., & Öhrström, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and urban planning*, 83(2–3), 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.03.003>
- Gidlow, C.J., Jones, M.V., Hurst, G., Masterson, D., Clark-Carter, D., Tarvainen, M.P., Smith, G., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2016). Where to put your best foot forward: psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 45, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.003>
- Glazer, K. B., Eliot, M. N., Danilack, V. A., Carlson, L., Phipps, M. G., Dadvand, P., Savitz, D. A., & Wellenius, G. A. (2018). Residential green space and birth outcomes in a coastal setting. *Environmental research*, 163, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.006>
- Gong, Y., Palmer, S., Gallacher, J., Marsden, T., & Fone, D. (2016). A systematic review of the relationship between objective measurements of the urban environment and psychological distress. *Environment International*, 96, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.08.019>
- Gray, L.J., Dalton, A.M., Webb, D.R., Davies, M.J., Hill, S., Edwardson, C., Jones, A.P., Bodicoat, D.H., Yates, T., Khunti, K., & O'Donovan, G. (2014). The association between neighbourhood greenspace and type 2 diabetes in a large cross-sectional study. *BMJ Open* 4(12), e006076. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006076>

Grazuleviciene, R., Dedele, A., Danileviciute, A., Vencloviene, J., Grazulevicius, T., Andrusaityte, S., Uzdaviciute, I., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2014). The influence of proximity to city parks on blood pressure in early pregnancy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(3), 2958–2972. <https://doi.org/10.3390/ijerph110302958>

Grazuleviciene, R., Danileviciute, A., Dedele, A., Vencloviene, J., Andrusaityte, S., Uzdaviciute, I., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2015). Surrounding greenness, proximity to city parks and pregnancy outcomes in Kaunas cohort study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218(3), 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2015.02.004>

Grellier, J., White, M.P., Albin, M., Bell, S., Elliott, L.R., Gascón, M., Gualdi, S., Mancini, L., Nieuwenhuijsen, M.J., Sarigiannis, D.A., Van Den Bosch, M., Wolf, T., Wuijts, & Fleming, L.E. (2017). BlueHealth: a study programme protocol for mapping and quantifying the potential benefits to public health and well-being from Europe's blue spaces. *BMJ Open*, 7(6), e016188. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016188>

Groenewegen, P.P., Zock, J.P., Spreeuwenberg, P., Helbich, M., Hoek, G., Ruijsbroek, A., Strak, M., Verheij, R., Volker, B., Waverijn, G., & Dijst, M. (2018). Neighbourhood social and physical environment and general practitioner assessed morbidity. *Health & Place*, 49, 68–84. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.11.006>

Guthold, R., Stevens, G.A., Riley, L.M., & Bull, F.C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)

Guxens, M., Garcia-Esteban, R., Giorgis-Allemand, L., Forns, J., Badaloni, C., Ballester, F., Beelen, R., Cesaroni, G., Chatzi, L., De Agostini, M., De Nazelle, A., Eeftens, M., Fernandez, M.F., Fernández-Somoano, A., Forastiere, F., Gehring, U., Ghassabian, A., Heude, B., Jaddoe, V.W.V., Klümper, C., Kogevinas, M., Krämer, U., Larroque, B., Lertxundi, A., Lertxuni, N., Murcia, M., Navel, V., Nieuwenhuijsen, M.J., Porta, D., Ramos, R., Roumeliotaki, T., Slama, R., Sørensen, M., Stephanou, E.G., Sugiri, D., Tardón, A., Tiemeier, H., Tiesler, C.M.T., Verhulst, F.C., Vrijkotte, T., Wilhelm, M., Brunekreef, B., Pershagen, G., & Sunyer, J. (2014). Air pollution during pregnancy and childhood cognitive and psychomotor development: six European birth cohorts. *Epidemiology*, 25(5), 636–647. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000133>

H

Hallal, P.C., Andersen, L.B., Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., Wells, J.C. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)

Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00109-3)

Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35, 207–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>

- Haug, L.S., Sakhi, A.K., Cequier, E., Casas, M., Maitre, L., Basagana, X., Andrusaityte, S., Chalkiadaki, G., Chatzi, L., Coen, M., et al. (2018). In-utero and childhood chemical exposome in six European mother-child cohorts. *Environmental International*, 121, 751–763. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.056>
- Heinen, E., Harshfield, A., Panter, J., Mackett, R., & Ogilvie, D. (2017). Does exposure to new transport infrastructure result in modal shifts? Patterns of change in commute mode choices in a four-year quasi-experimental cohort study. *Journal of Transport & Health*, 6, 396–410. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.07.009>
- Heisler, G.M. (1986). Energy savings with trees. *Journal of Arboriculture*, 12(5), 113–125. <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/34773>
- Hensley, M., Mateo-Babiano, D., & Minnery, J. (2014). Healthy places, active transport and path dependence: a review of the literature. *Health Promotion Journal of Australia*, 25(3), 196–201. <https://doi.org/10.1071/HE14042>
- Hoek, G., Krishnan, R.M., Beelen, R., Peters, A., Ostro, B., Brunekreef, B., & Kaufman, J.D. (2013). Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental Health*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-12-43>
- Hoffmann, B., Hertel, S., Boes, T., Weiland, D., & Jöckel, K.H. (2008). Increased cause-specific mortality associated with 2003 heat wave in Essen, Germany. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 71(11–12), 759–765. <https://doi.org/10.1080/15287390801985539>
- Holtzman, R.E., Rebok, G.W., Saczynski, J.S., Kouzis, A.C., Wilcox-Doyle, K., & Eaton, W.W. (2004). Social network characteristics and cognition in middle-aged and older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 59(6), P278–P284. <https://doi.org/10.1093/geronb/59.6.P278>
- Houlden, V., Weich, S., Porto de Albuquerque, J., Jarvis, S., & Rees, K. (2018). The relationship between greenspace and the mental wellbeing of adults: A systematic review. *PloS one*, 13(9), e0203000. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203000>
- Howell, N.A., Farber, S., Widener, M.J., & Booth, G.L. (2017). Residential or activity space walkability: what drives transportation physical activity? *Journal of Transport & Health*, 7, 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.08.011>
- Humpel, N., Owen, N., Iverson, D., Leslie, E., & Bauman, A. (2004). Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes. *American Journal of Preventive Medicine*, 26(2), 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2003.10.005>
- Hystad, P., Davies, H.W., Frank, L., Van Loon, J., Gehring, U., Tamburic, L., & Brauer, M. (2014). Residential greenness and birth outcomes: evaluating the influence of spatially correlated built-environment factors. *Environmental Health Perspectives*, 122(10), 1095–1102. <https://doi.org/10.1289/ehp.1308049>
- Hystad, P., Payette, Y., Noisel, N., & Boileau, C. (2019). Green space associations with mental health and cognitive function. *Environmental Epidemiology*, 3(1), e040. <https://doi.org/10.1097/EE9.0000000000000040>

I

Imamura, F., Micha, R., Khatibzadeh, S., Fahimi, S., Shi, P., Powles, J., Mozaffarian, D., & Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). (2015). Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. *The Lancet Global Health*, 3(3), e132–e142. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(14\)70381-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(14)70381-X)

International Diabetes Federation (IDF). (2006). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=705&task=download>

International Diabetes Federation (IDF). (2013). IDF diabetes atlas. Bruselas, 6ª edición. International Diabetes Federation, 128, 40–50. <https://idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/19-atlas-6th-edition.html>

Iyer, Hari S., James, P., Valeri, L., Hart, J., Pernar, C., Mucci, L., Holmes, M., Laden, F., Rebbeck, T. (2020) The association between neighborhood greenness and incidence of lethal prostate cancer, *Environmental Epidemiology* 4(2)-091 <http://doi: 10.1097/EE9.0000000000000091>

J

Jaafari, S., Shabani, A.A., Moeinaddini, M., Danehkar, A., Sakieh, Y. (2020) Applying landscape metrics and structural equation modeling to predict the effect of urban green space on air pollution and respiratory mortality in Tehran. *Environmental Monitoring and Assessment* 192, 412. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08377-0>

Jacobsen, B.K., Heuch, I., Kvåle, G., (2003). Age at Natural Menopause and All-Cause Mortality: A 37-Year Follow-up of 19,731 Norwegian Women. *American Journal of Epidemiology*, 157(10), 923–929. <https://doi.org/10.1093/aje/kwg066>

James, A.K., Hess, P., Perkins, M.E., Taveras, E.M., Scirica, C.S. (2017) Prescribing outdoor play: outdoors Rx. *Clin Pediatr*. 2017;56(6): 519–24. <https://doi.org/10.1177/0009922816677805>

James, P., Banay, R.F., Hart, J.E., & Laden, F. (2015). A review of the health benefits of greenness. *Current Epidemiology Reports*, 2(2), 131–142. <http://doi.org/10.1007/s40471-015-0044-6>

Jerrett, M., McConnell, R., Chang, C.C.R., Wolch, J., Reynolds, K., Lurmann, F., Gilliland, F., & Berhane, K. (2010). Automobile traffic around the home and attained body mass index: a longitudinal cohort study of children aged 10–18 years. *Preventive Medicine*, 50 Suppl. 1, S50–S58. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.09.026>

K

- Kaczynski, A.T., Besenyi, G.M., Stanis, S.A.W., Koohsari, M.J., Oestman, K.B., Bergstrom, R., Potwarka, L.R., & Reis, R.S. (2014). Are park proximity and park features related to park use and park-based physical activity among adults? Variations by multiple socio-demographic characteristics. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0146-4>
- Kahn Jr, P.H., & Kellert, S.R. (Eds.). (2002). *Children and nature: psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: psychological benefits. *Environment and Behavior*, 33(4), 507–542. <https://doi.org/10.1177/00139160121973115>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective*. Manuscript, University of Nevada, Reno. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Karusisi, N., Bean, K., Oppert, J.M., Pannier, B., & Chaix, B. (2012). Multiple dimensions of residential environments, neighborhood experiences, and jogging behavior in the RECORD Study. *Preventive Medicine*, 55(1), 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.04.018>
- Kellert, S., & Wilson, E. (Eds.). (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Kelly, P., Williamson, C., Niven, A.G., Hunter, R., Mutrie, N., & Richards, J. (2018). Walking on sunshine: scoping review of the evidence for walking and mental health. *British Journal of Sports Medicine*, 52(12), 800–806. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098827>
- Keniger, L.E., Gaston, K.J., Irvine, K.N., & Fuller, R.A. (2013). What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(3), 913–935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>
- Klompmaaker, J. O., Hoek, G., Bloemsmma, L. D., Gehring, U., Strak, M., Wijga, A. H., Van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., & Janssen, N. A. (2018). Green space definition affects associations of green space with overweight and physical activity. *Environmental Research*, 160, 531–540. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.027>
- Koh, P.P., & Wong, Y.D. (2013). Comparing pedestrians' needs and behaviours in different land use environments. *Journal of Transport Geography*, 26, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.08.012>
- Komori, T., Fujiwara, R., Tanida, M., Nomura, J., & Yokoyama, M.M. (1995). Effects of citrus fragrance on immune function and depressive states. *Neuroimmunomodulation*, 2(3), 174–180. <https://doi.org/10.1159/000096889>
- Kondo, M.C., Fluehr, J.M., McKeon, T., Branas, C.C. (2018). Urban Green Space and Its Impact on Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 445. <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/3/445>

- Kondo, M.C., Mueller, N., Locke, D.H., Roman, L.A., Rojas-Rueda, D., Schinasi, L.H., Gascon, M., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2020). Health impact assessment of Philadelphia's 2025 tree canopy cover goals. *The Lancet Planetary Health*, 4(4), e149–e157. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30058-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30058-9)
- Krieger, N. (2001). Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *International Journal of Epidemiology*, 30(4), 668–677. <https://doi.org/10.1093/ije/30.4.668>
- Kruize, H., Van Der Vliet, N., Staatsen, B., Bell, R., Chiabai, A., Muiños, G., Higgins, s., Quiroga, S., Martinez-Juarez, P., Yngwe, M.A., Tsihla, F., Karnaki, P., Lima, M.L., García de Jalón, S., Khan, M., Morris, G., & Stegeman, I. (2019). Urban green space: creating a triple win for environmental sustainability, health, and health equity through behavior change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4403. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224403>
- Kuo, F.E. (2010). Parks and other green environments: essential components of a healthy human habitat. Ashburn, VA: National Recreation and Park Association. https://www.nrpa.org/uploadedFiles/nrpa.org/Publications_and_Research/Research/Papers/MingKuo-Research-Paper.pdf
- Kuo, M. (2015). How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in Psychology*, 6, 1093. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>
- Kur-Und Heilwäld. (2017). Pilot study in Heringsdorf curative and healing forest. Kaiserbäder Insel Usedom. En fecha 08/07/2020, recuperado de: <https://www.heilwald-heringsdorf.de/en/Medical-indications-and-healing/pilot-study>
- Kweon, B.S., Sullivan, W.C., & Wiley, A.R. (1998). Green common spaces and the social integration of inner-city older adults. *Environment and Behavior*, 30(6), 832–858. <https://doi.org/10.1177/001391659803000605>

L

- Lachapelle, U., & Noland, R.B. (2012). Does the commute mode affect the frequency of walking behavior? The public transit link. *Transport Policy*, 21, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.008>
- Lachapelle, U., & Pinto, D.G. (2016). Longer or more frequent walks: examining the relationship between transit use and active transportation in Canada. *Journal of Transport & Health*, 3(2), 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.02.005>
- Lachowycz, K., & Jones, A.P. (2011). Greenspace and obesity: a systematic review of the evidence. *Obesity Reviews*, 12(5), e183–e189. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00827.x>
- Lafortezza, R., Carrus, G., Sanesi, G., & Davies, C. (2009). Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(2), 97–108. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.02.003>

- Lake, A., Townshend, T.G., & Alvanides, S. (Eds.). (2010). *Obosogenic environments. Complexities, perceptions and objective measures*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Lalonde, M. (1974). *A new perspective on the health of Canadians. A working document*. Gobierno de Canadá, Ottawa. <https://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>
- Laumann, K., Gärling, T., & Stormark, K.M. (2003). Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 23(2), 125–134. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00110-X](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00110-X)
- Leavell, M.A., Leiferman, J.A., Gascon, M., Braddick, F., Gonzalez, J.C., Litt, J.S. (2019) Nature-Based Social Prescribing in Urban Settings to Improve Social Connectedness and Mental Well-being: a Review. *Curr Environ Health Rep*. 2019 Dec;6(4):297-308. <https://doi.org/10.1007/s40572-019-00251-7>
- Lee, I.M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., Katzmarzyk, P.T., Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Lee, J. (2020). Mental health effects of school closures during COVID-19. *The Lancet*, 4 (6), 421. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30109-7](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30109-7)
- Lee, J., Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Ohira, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2011). Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male subjects. *Public Health*, 125(2), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2010.09.005>
- Lee, K.J., Hur, J., Yang, K.S., Lee, M.K., & Lee, S.J. (2018). Acute biophysical responses and psychological effects of different types of forests in patients with metabolic syndrome. *Environment and Behavior*, 50(3), 298–323. <https://doi.org/10.1177/0013916517700957>
- Lee, K.K., Miller, M.R., & Shah, A.S. (2018). Air pollution and stroke. *Journal of Stroke*, 20(1), 2. <https://doi.org/10.5853/jos.2017.02894>
- Lemieux, C.J., Doherty, S.T., Eagles, P.F.J., Gould, J., Hvenegaard, G.T., & Nisbet, E. (2015). *Healthy Outside-Healthy Inside: the human health and well-being benefits of Alberta's protected areas - Towards a benefits-based management agenda*. Ottawa, Canada: CCEA. <https://doi.org/10.13140/2.1.1994.8321>
- Li, Q., Nakadai, A., Matsushima, H., Miyazaki, Y., Krensky, A.M., Kawada, T., & Morimoto, K. (2006). Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 28(2), 319–333. <https://doi.org/10.1080/08923970600809439>
- Li, Q., Morimoto, K., Nakadai, A., Inagaki, H., Katsumata, M., Shimizu, T., Hirata, Y., Hirata, K., Suzuki, H., Miyazaki, Y., Kagawa, T., Koyama, Y., Ohira, T., Takayama, N., Krensky, A.M., & Kawada, T. (2007). Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 20(2_suppl), 3–8. <https://doi.org/10.1177%2F03946320070200S202>

- Li, Q., Morimoto, K., Kobayashi, M., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Shimizu, T., Li, Y.J., Wakayama, Y., Kawada, T., Ohira, T., Takayama, N., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2008a). A forest bathing trip increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins in female subjects. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 22(1), 45–55. https://healinggardensupport.org/wp-content/uploads/2017/01/forest_bathing_tripfemale_subjects_2008.pdf
- Li, Q., Morimoto, K., Kobayashi, M., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Suzuki, H., Li, Y.J., Wakayama, Y., Kawada, T., Park, B.J., Ohira, T., Matsui, N., Kagawa, T., Miyazaki, Y., & Krensky, A.M. (2008b). Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 21(1), 117–127. <https://doi.org/10.1177%2F039463200802100113>
- Li, Q., Kobayashi, M., Wakayama, Y., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Shimizu, T., Kawada, T., Park, B.J., Ohira, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2009). Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 22(4), 951–959. <https://doi.org/10.1177/039463200902200410>
- Liao, J., Zhang, B., Xia, W., Cao, Z., Zhang, Y., Liang, S., Hu, K., Xu, S., & Li, Y. (2019). Residential exposure to green space and early childhood neurodevelopment. *Environment International*, 128, 70–76. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2019.03.070>
- Lim, S., Vos, T., Flaxman, A.D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., ... & Aryee, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2224–2260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Lin, J.J., Lu, K.W., Ma, Y.S., Tang, N.Y., Wu, P.P., Wu, C.C., Lu, H.F., Lin, J.G., & Chung, J.G. (2014). Alpha-phellandrene, a natural active monoterpene, influences a murine WEHI-3 leukemia model in vivo by enhancing macrophage phagocytosis and natural killer cell activity. *In Vivo*, 28(4), 583–588. <http://iv.iiarjournals.org/content/28/4/583.long>
- Loken, B. (Coord.) (2020). Revirtiendo la curva: El poder restaurativo e las dietas basadas en el planeta. Galn. Suiza: WWF. https://wwf.es/assets.panda.org/downloads/resumen_informe_el_poder_restaurativo_de_las_dietas_basadas_planeta.pdf

M

- Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., De Vries, S., & Spreeuwenberg, P. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 60(7), 587–592. <http://doi.org/10.1136/jech.2005.043125>
- Maas, J., Verheij, R.A., De Vries, S., Spreeuwenberg, P., Schellevis, F.G., & Groenewegen, P.P. (2009). Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 63(12), 967–973. <http://doi.org/10.1136/jech.2008.079038>
- Mace, B.L., Bell, P.A., & Loomis, R.J. (2004). Visibility and natural quiet in national parks and wilderness areas: psychological considerations. *Environment and Behavior*, 36(1), 5–31. <https://doi.org/10.1177/0013916503254747>

- Maher, B.A., Ahmed, I.A.M., Karloukovski, V., MacLaren, D.A., Foulds, P.G., Allsop, D., Mann, D.M.A., Torres-Jardón, R., & Calderon-Garciduenas, L. (2016). Magnetite pollution nanoparticles in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(39), 10797–10801. <https://doi.org/10.1073/pnas.1605941113>
- Maller, C., Townsend, M., St Leger, L., Henderson-Wilson, C., Pryor, A., Prosser, L., & Moore, M. (2009). Healthy parks, healthy people: the health benefits of contact with nature in a park context. In *The George Wright Forum* (Vol. 26, No. 2, pp. 51-83). George Wright Society.
- Marin, M.F., Lord, C., Andrews, J., Juster, R.P., Sindi, S., Arsenault-Lapierre, G., Fiocco, A.J., & Lupien, S. J. (2011). Chronic stress, cognitive functioning and mental health. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(4), 583–595. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.02.016>
- Markevych, I., Fuertes, E., Tiesler, C.M., Birk, M., Bauer, C.P., Koletzko, S., Von Berg, A., Berdel, D., & Heinrich, J. (2014). Surrounding greenness and birth weight: results from the GINIplus and LISAplus birth cohorts in Munich. *Health & Place*, 26, 39-46. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.12.001>
- Markevych, I., Schoierer, J., Hartig, T., Chudnovsky, A., Hystad, P., Dzhambov, A.M., De Vries, S., Triguero-Mas, M., Brauer, M., Nieuwenhuijsen, M. J., Lupp, G., Richardson, E.A., Astell-Burt, T., Dimitrova, D., Feng, X., Sadeh, M., Standl, M., Heinrich, J., & Fuertes, E. (2017). Exploring pathways linking greenspace to health: theoretical and methodological guidance. *Environmental Research*, 158, 301-317. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.028>
- Markevych, I., Feng, X., Astell-Burt, T., Standl, M., Sugiri, D., Schikowski, T., Koletzko, S., Herberth, G., Bauer, C.P., Von Berg, A., Berdel, D., & Heinrich, J. (2019). Residential and school greenspace and academic performance: evidence from the GINIplus and LISA longitudinal studies of German adolescents. *Environmental Pollution*, 245, 71–76. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2018.10.053>
- Marmot, M., Allen, J., Goldblatt, P., Boyce, T., McNeish, D., Grady, M., & Geddes, I. (2010). *The Marmot review: fair society, healthy lives. Strategic Review of Health Inequalities in England post-2010*. London: The Marmot Review. <https://www.parliament.uk/documents/fair-society-healthy-lives-full-report.pdf>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2015). The Walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona's everyday mobility. *Cities*, 42, 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.10.012>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2016). City of Motorcycles. On how objective and subjective factors are behind the rise of two-wheeled mobility in Barcelona. *Transport Policy*, 52, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.002>
- Marquet, O., Ríos Bedoya, V., & Miralles-Guasch, C. (2017). Local accessibility inequalities and willingness to walk in Latin American cities. Findings from Medellín, Colombia. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(3), 186–196. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1230804>
- Marquet, O., & Hipp, J.A. (2019). Worksite built environment and objectively measured physical activity while at work. An analysis using perceived and objective walkability and greenness. *Journal of Environmental Health*, 81(7), 20–26.

- Marquet, O., Hipp, J.A., Alberico, C., Huang, J.-H., Fry, D., Mazak, E., Lovasi, G.S., & Floyd, M.F. (2019). Park use preferences and physical activity among ethnic minority children in low-income neighborhoods in New York City. *Urban Forestry and Urban Greening*, 38, 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.01.018>
- Marquet, O., Floyd, M.F., James, P., Glanz, K., Jennings, V., Jankowska, M.M., Kerr, J., & Hipp, J.A. (2020). Associations between worksite walkability, greenness, and physical activity around work. *Environment and Behavior*, 52(2), 139–163. <https://doi.org/10.1177/0013916518797165>
- McDermott, L.M., & Ebmeier, K.P. (2009). A meta-analysis of depression severity and cognitive function. *Journal of Affective Disorders*, 119(1–3), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.04.022>
- McMorris, O., Villeneuve, P.J., Su, J., & Jerrett, M. (2015). Urban greenness and physical activity in a national survey of Canadians. *Environmental Research*, 137, 94–100. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.11.010>
- MENE – Monitor of Engagement with the Natural Environment. The national survey on people and the natural environment. Analysis of latest results (March 2018 to February 2019) and ten years of the survey from 2009 to 2019. Natural England, National Statistics (2019). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/828552/Monitor_Engagement_Natural_Environment_2018_2019_v2.pdf
- Mennis, J., Mason, M., & Ambrus, A. (2018). Urban greenspace is associated with reduced psychological stress among adolescents: A Geographic Ecological Momentary Assessment (GEMA) analysis of activity space. *Landscape and Urban Planning*, 174, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.02.008>
- Miri, M., de Prado-Bert, P., Alahabadi, A., Lari Najafi, M., Rad, A., Moslem, A., Ebrahimi Aval, H., Hassan Ehrampoush, M., Bustamante, M., Javad Zare Sakhvidi, M., Nawrot, T., Sunyer, J., Dadvand, P. (2020) Association of greenspace exposure with telomere length in preschool children. *Environmental Pollution*, 266 (1) <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115228>.
- Mitchell, R. (2013). Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Social Science & Medicine*, 91, 130–134. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.04.012>
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Cole-Hunter, T., Dadvand, P., Donaire-Gonzalez, D., Foraster, M., Gascon, M., Martinez, D., Tonne, C., Triguero-Mas, M., Valentín, A., Nieuwenhuijsen, M.J. (2017). Health impacts related to urban and transport planning: a burden of disease assessment. *Environment International*, 107, 243–257. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.07.020>
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Cole-Hunter, T., Dadvand, P., Donaire-Gonzalez, D., Foraster, M., Gascon, M., Martinez, D., Tonne, C., Triguero-Mas, M., Valentín, A., Nieuwenhuijsen, M.J. (2017). Urban and transport planning related exposures and mortality: a health impact assessment for cities. *Environ. Health Perspect.*, 125 (2017), pp. 89–96. <https://doi.org/10.1289/EHP220>
- Mulongoy, K.J., & Chape, S. (2004). Protected areas and biodiversity an overview of key issues. CBD Secretariat and UNEP-WCMC, Montreal, Canada and Cambridge, UK. http://www.dolomitipark.it/doc_pdf/parchi.sola.terra/07.ProtectedAreas_Biodiversity.pdf

N

- United Nations. (2014). World urbanization prospects: the 2014 revision (highlights). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. 32 páginas. <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf>
- Næss, P. (2014). Urban form, sustainability and health: the case of greater Oslo. *European Planning Studies*, 22(7), 1524–1543. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.797383>
- Ngom, R., Gosselin, P., Blais, C., & Rochette, L. (2016). Type and proximity of green spaces are important for preventing cardiovascular morbidity and diabetes—a cross-sectional study for Quebec, Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4), 423. <https://doi.org/10.3390/ijerph13040423>
- Nie, Z., Boyi Yang, Yanqiu Ou, Michael S. Bloom, Fengzhen Han, Yanji Qu, Philip Nasca, Rosemary Matala, Jinzhuang Mai, Yong Wu, Xiangmin Gao, Yuming Guo, Iana Markevych, Yuxuan Zou, Shao Lin, Guanghui Dong, Xiaoqing Liu (2020) Maternal residential greenness and congenital heart defects in infants: A large case-control study in Southern China. *Environment International*, 142 <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105859>.
- Nielsen, C., Gascon, M., Osornio-Vargas, A.R., Shier, C., Guttman, D.S., Becker, A.B., Azad, M.B., Sears, M.R., Lefebvre, D.L., Moraes, T.J., Turvey, S.E., Subbarao, P., Takaro, T.K., Brook, J.R., Scott, J.A., Mandhane, P.J., Tun, H.M., Kozyrskyj, A.L. (2020). Natural environments in the urban context and gut microbiota in infants. *Environment International*, 142, 105881. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105881>
- Nieuwenhuijsen, M.J., Khreis, H., Triguero-Mas, M., Gascon, M., & Dadvand, P. (2017). Fifty shades of green: pathway to healthy urban living. *Epidemiology*, 28(1), 63–71. <https://doi.org/10.1097/ede.0000000000000549>
- Nobis, C. (2007). Multimodality, Facets and Causes of Sustainable Mobility Behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Record*, 2010(1), 35–44. <https://doi.org/10.3141/2010-05>
- Norwood, M.F., Lakhani, A., Fullagar, S., Maujean, A., Downes, M., Byrne, J., Stewart, A., Barber, B., & Kendall, E. (2019). A narrative and systematic review of the behavioural, cognitive and emotional effects of passive nature exposure on young people: evidence for prescribing change. *Landscape and Urban Planning*, 189, 71–79. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2019.04.007>
- Nowak, D.J., Crane, D.E., & Stevens, J.C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3–4), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.007>

O

O'Callaghan-Gordo, C., Espinosa, A., Valentin, A., Tonne, C., Pérez-Gómez, B., Castaño-Vinyals, G., Dierssen-Sotos, T., Moreno-Iribas, C., de Sanjose, S., Fernández-Tardón, G., Vanaclocha-Espi, M., Chirlaque, M.D., Cirach, M., Aragonés, N., Gómez-Acebo, I., Ardanaz, E., Moreno, V., Pollan, M., Bustamante, M., Nieuwenhuijsen, M.J., Kogevinas, M. (2019). Green spaces, excess weight and obesity in Spain. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 223 (1), 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.10.007>

Ochiai, H., Ikei, H., Song, C., Kobayashi, M., Takamatsu, A., Miura, T., Kagawa, T., Li, Q., Kumeda, S., Imai, M., & Miyazaki, Y. (2015). Physiological and psychological effects of forest therapy on middle-aged males with high-normal blood pressure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(3), 2532–2542. <https://doi.org/10.3390/ijerph120302532>

Ossewaarde, M.E., Bots, M.L., Verbeek, A.L.M., Peeters, P.H.M, van der Graaf, Y., Grobbee, D.E., van der Schouw, Y.T.(2005). Age at menopause, cause-specific mortality and total life expectancy. *Epidemiology*, 2005 16(4), 556-62. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000165392.35273.d4>

Ottosson, J., & Grahn, P. (2005). A comparison of leisure time spent in a garden with leisure time spent indoors: on measures of restoration in residents in geriatric care. *Landscape Research*, 30(1), 23–55. <https://doi.org/10.1080/0142639042000324758>

P

Pandit, R., & Laband, D.N. (2010). Energy savings from tree shade. *Ecological Economics*, 69(6), 1324–1329. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.01.009>

Parés-Badell, O., Barbaglia, G., Jerinic, P., Gustavsson, A., Salvador-Carulla, L., & Alonso, J. (2014). Cost of disorders of the brain in Spain. *PloS One*, 9(8), e105471. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105471>

Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), 18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>

Pascucci M. (2015). The revival of placemaking. *Creative Nursing*. 2015;21(4):200–5.

Paul, L.A., Hystad, P., Burnett, R.T., Kwong, J.C., Crouse, D.L., van Donkelaar, A., Tu, K., Lavigne, E., Copes, R., Martin, R.V., Chen, H. (2020) Urban green space and the risks of dementia and stroke. *Environmental Research* 186. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109520>.

Petraviciene, I., Grazuleviciene, R., Andrusaityte, S., Dedele, A., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2018). Impact of the social and natural environment on preschool-age children weight. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 449. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030449>

- Plough, A.L. (2015). Building a culture of health: a critical role for public health services and systems research. *Am J Public Health*. 2015;105(Suppl 2):S150–S2. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302410>
- Preuß, M., Nieuwenhuijsen, M., Marquez, S., Cirach, M., Dadvand, P., Triguero-Mas, M., Gidlow, C., Grazuleviciene, R., Kruize, H., & Zijlema, W. (2019). Low childhood nature exposure is associated with worse mental health in adulthood. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1809. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101809>
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R., & Neira, M. (2016). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Organización Mundial de la Salud (OMS). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf?sequence=1
- Puhakka, R., Pitkänen, K., & Siikamäki, P. (2017). The health and well-being impacts of protected areas in Finland. *Journal of Sustainable Tourism*, 25(12), 1830–1847. <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1243696>

R

- Razani, N., Morshed, S., Kohn, M.A., Wells, N.M., Thompson, D., Alqassari, M., Agodi, A., Rutherford, G. (2018). Effect of park prescriptions with and without group visits to parks on stress reduction in low-income parents: SHINE randomized trial. *PloS one*. 2018;13(2):e0192921 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192921>
- Reggiani, A., Nijkamp, P., & Lanzi, D. (2015). Transport resilience and vulnerability: the role of connectivity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 81, 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.12.012>
- Research New Zealand. (2018). Green prescription patient Survey 2018 report. Nueva Zelanda. <https://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/green-prescription-patient-survey-2018-report.pdf>
- Reuben, A., Arseneault, L., Belsky, D.W., Caspi, A., Fisher, H.L., Houts, R.M., Moffitt, T.E., & Odgers, C. (2019). Residential neighborhood greenery and children's cognitive development. *Social Science & Medicine*, 230, 271–279. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2019.04.029>
- Richardson, E.A., Pearce, J., Mitchell, R., & Kingham, S. (2013). Role of physical activity in the relationship between urban green space and health. *Public Health*, 127(4), 318–24. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2013.01.004>
- Rivas, I., Basagaña, X., Cirach, M., López-Vicente, M., Suades-González, E., Garcia-Esteban, R., Álvarez-Pedrerol, M., Dadvand, P., & Sunyer, J. (2019). Association between early life exposure to air pollution and working memory and attention. *Environmental Health Perspectives*, 127(5), 057002. <https://doi.org/10.1289/EHP3169>
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M.J., Gascon, M., Perez-Leon, D., & Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health*, 3(11), e469–e477. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30215-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30215-3)

- Romagosa, F. (2018). Physical health in green spaces: visitors' perceptions and activities in protected areas around Barcelona. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 23, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.07.002>
- Romanillos, T., Maneja, R., Varga, D., Badiella, L., Boada, M. (2018). Protected Natural Areas: in sickness and in health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 2182. <https://doi.org/10.3390/ijerph15102182>
- Romanillos, T. (2019). Áreas Naturales Protegidas y salud: creencias, motivaciones y conductas relacionadas con la salud en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny (Catalunya). Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- Rook, G.A. (2013). Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(46), 18360–18367. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313731110>
- Rose, K.A., Morgan, I.G., Smith, W., Burlutsky, G., Mitchell, P., & Saw, S.M. (2008). Myopia, lifestyle, and schooling in students of Chinese ethnicity in Singapore and Sydney. *Archives of Ophthalmology*, 126(4), 527–530. <https://doi.org/10.1001/archophth.126.4.527>
- Roslund, M.I., Puhakka, R., Grönroos, M., Nurminen, N., Oikarinen, S., Gazali, A.M., Cinek, O., Kramná, L., Siter, N., Vari, H.K., Soininen, L., Parajuli, A., Rajaniemi, J., Kinnunen, T., Laitinen, O.H., Hyöty, H., Sinkkonen, A. (2020) Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. *Science Advances*, 6-42. <http://doi.org/10.1126/sciadv.aba2578>

S

- Salkeld, D.J., Padgett, K.A., & Jones, J.H. (2013). A meta-analysis suggesting that the relationship between biodiversity and risk of zoonotic pathogen transmission is idiosyncratic. *Ecology Letters*, 16(5), 679–686. <https://doi.org/10.1111/ele.12101>
- Sallis, J.F., Floyd, M.F., Rodríguez, D.A., & Saelens, B.E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125(5), 729–737. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022>
- Sarkar, C. (2017). Residential greenness and adiposity: Findings from the UK Biobank. *Environment International*, 106, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.05.016>
- Schmidt, K., & Ostfeld, R. (2001). Biodiversity and the dilution effect in disease ecology. *Ecology*, 82(3), 609–619. <https://doi.org/10.2307/2680183>
- Shah, A.S.V., Lee, K.K., McAllister, D.A., Hunter, A., Nair, H., Whiteley, W., Langrish, J.P., Newby, D.E., & Mills, N.L. (2015). Short term exposure to air pollution and stroke: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 350, h1295. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1295>
- Shen, Y.S., & Lung, S.C. (2017). Mediation pathways and effects of green structures on respiratory mortality via reducing air pollution. *Scientific Reports*, 7, 42854. <https://doi.org/10.1038/srep42854>

- Shin, W.S. (2015). Forest policy and forest healing in the Republic of Korea. *International Society of Nature and Forest Medicine News*. <https://www.infom.org/news/2015/10/10.html>
- Siroux, V., Agier, L., & Slama, R. (2016). The exposome concept: a challenge and a potential driver for environmental health research. *European Respiratory Review*, 25(140), 124–129. <https://doi.org/10.1183/16000617.0034-2016>
- Smith, KR., Corvalán, C., & Kjellstrom, T. (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology*, 1999, 10, 573–84. https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/methods/en/smith.pdf
- Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., Baas, P., & Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport – an update and new findings on health equity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 158. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0613-9>
- Song, C., Ikei, H., & Miyazaki, Y. (2016). Physiological effects of nature therapy: a review of the research in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8), 781. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080781>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., Carlberg, B., & Järvholm, L.S. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(2), 344–354. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.12.007>
- Soriguer, F., Goday, A., Bosch-Comas, A., Bordiú, E., Calle-Pascual, A., Carmena, R., Casamitjana, R., Castaño, L., Castell, C., Catalá, M., Delgado, E., Franch, J., Gaztambide, S., Gírbés, J., Gomis, R., Gutiérrez, G., López-Alba, A., Martínez-Larrad, M.T., Menéndez, E., Mora-Peces, I., Ortega, E., Pascual-Manich, G., Rojo-Martínez, G., Serrano-Rios, M., Valdés, S., Vázquez, J.A., & Vendrell, J. (2012). Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@ bet. es Study. *Diabetologia*, 55(1), 88–93. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2336-9>
- Southworth, M. (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246–257. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2005\)131:4\(246\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246))
- Sørensen, M., Andersen, Z.J., Nordsborg, R.B., Becker, T., Tjønneland, A., Overvad, K., & Raaschou-Nielsen, O. (2013). Long-term exposure to road traffic noise and incident diabetes: a cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 121(2), 217–222. <https://doi.org/10.1289/ehp.1205503>
- Stafoggia, M., Cesaroni, G., Peters, A., Andersen, Z.J., Badaloni, C., Beelen, R., Caracciolo, B., Cyrys, J., de Faire, U., de Hoogh, K., Eriksen, K.T., Fratiglioni, L., Galassi, C., Gigante, B., Havulinna, A.S., Hennig, F., Hilding, A., Hoek, G., Hoffmann, B., Houthuijs, D., Korek, M., Lanki, T., Leander, K., Magnusson, P.K., Meisinger, C., Migliore, E., Overvad, K., Ostenson, C.-G., Pedersen, N.L., Pekkanen, J., Penell, J., Pershagen, G., Pundt, N., Pyko, A., Raaschou-Nielsen, O., Ranzi, A., Ricceri, F., Sacerdote, C., Swart, W.J.R., Turunen, A.W., Vineis, P., Weimar, C., Weinmayr, G., Wolf, K., Brunekreef, B., & Forastiere, F. (2014). Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohorts within the ESCAPE project. *Environmental Health Perspectives*, 122(9), 919–925. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307301>

- Stamatakis, E., Kelly, P., Strain, T., Murtagh, E.M., Ding, D., & Murphy, M.H. (2018). Self-rated walking pace and all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality: Individual participant pooled analysis of 50 225 walkers from 11 population British cohorts. *British Journal of Sports Medicine*, 52(12), 761–768. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098677>
- Stigsdotter, U.K., Ekholm, O., Schipperijn, J., Toftager, M., Kamper-Jørgensen, F., & Randrup, T. B. (2010). Health promoting outdoor environments-Associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. *Scandinavian Journal of Public Hhealth*, 38(4), 411–417. <https://doi.org/10.1177%2F1403494810367468>
- Strife, S., & Downey, L. (2009). Childhood development and access to nature: a new direction for environmental inequality research. *Organization & Environment*, 22(1), 99–122. <https://doi.org/10.1177/1086026609333340>
- Sugiyama, T., Leslie, E., Giles-Corti, B., & Owen, N. (2008). Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships?. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 62(5), e9–e9. <http://doi.org/10.1136/jech.2007.064287>
- Sugiyama, T., Francis, J., Middleton, N.J., Owen, N., & Giles-Corti, B. (2010). Associations between recreational walking and attractiveness, size, and proximity of neighborhood open spaces. *American Journal of Public Health*, 100(9), 1752–1757. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.182006>
- Sugiyama, T., Neuhaus, M., Cole, R., Giles-Corti, B., & Owen, N. (2012). Destination and route attributes associated with adults' walking: a review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(7), 1275–1286. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318247d286>
- Sun, Q., Wang, A., Jin, X., Natanzon, A., Duquaine, D., Brook, R.D., Aguinaldo, J.-G.S., Fayad, Z.A., Fuster, V., Lippmann, M., Chen, L.C., & Rajagopalan, S. (2005). Long-term air pollution exposure and acceleration of atherosclerosis and vascular inflammation in an animal model. *Jama*, 294(23), 3003–3010. <https://doi.org/10.1001/jama.294.23.3003>

T

- Tamosiunas, A., Grazuleviciene, R., Luksiene, D., Dedele, A., Reklaitiene, R., Baceviciene, M., Vencloviene, J., Bernotiene, G., Radisauskas, R., Malinauskiene, V., Milinaviciene, E., Bobak, M., Peasey, A., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2014). Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. *Environmental Health*, 13(1), 20. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-20>
- Taylor, A.F., & Kuo, F.E. (2009). Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of Attention Disorders*, 12(5), 402–409. <https://doi.org/10.1177/1087054708323000>
- Tennessen, C.M., & Cimprich, B. (1995). Views to nature: effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15(1), 77–85. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90016-0](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90016-0)
- The World Bank. (2018). Urban population. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=ES&page=1>

- Tillmann, S., Tobin, D., Avison, W., & Gilliland, J. (2018). Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: a systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 72(10), 958–966. <https://doi.org/10.1136/jech-2018-210436>
- Triebner, K., Markevych, I., Hustad, H., Benediktsdóttir, B., Forsberg, B., Franklin, K.A., Gullón Blanco, J.A., Holm, M., Jaquemin, B., Jarvis, D., Jögi, R., Leynaert, B., Lindberg, E., Martínez-Moratalla, J., Muniozguren Agirre, N, Pin, I., Sánchez-Ramos, J.L., Heinrich, J., Gómez Real, F., Dadvand, P. (2019). Residential surrounding greenspace and age at menopause: A 20-year European study (ECRHS). *Environment International*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105088>
- Triguero-Mas, M., Gidlow, C.J., Martínez, D., De Bont, J., Carrasco-Turigas, G., Martínez-Íñiguez, T., Hurst, G., Masterson, D., Donaire-Gonzalez, D., Seto, E., Jones, M.V., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2017). The effect of randomised exposure to different types of natural outdoor environments compared to exposure to an urban environment on people with indications of psychological distress in Catalonia. *PloS One*, 12(3), e0172200. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172200>
- Twohig-Bennett, C., & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: a systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166, 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- Tzivian, L., Winkler, A., Dlugaj, M., Schikowski, T., Vossoughi, M., Fuks, K., Weinmayr, G., & Hoffmann, B. (2015). Effect of long-term outdoor air pollution and noise on cognitive and psychological functions in adults. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2014.08.002>

U

- Ulrich, R.S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. En: *Behavior and the natural environment* (págs. 85–125). Springer, Boston, MA.
- Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- US Department of Health, Education and Welfare. (1979). *Healthy people: the Surgeon General's report on health promotion and disease prevention*. US Government Printing Office, Washington DC 20402. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED186357.pdf>
- US Department of Health and Human Services. (2018). *2018 Physical activity guidelines advisory committee scientific report*. Washington, DC. https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf

V

- Van Den Berg, M., Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., (2010). Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social Science & Medicine* 70, 8, 1203–1210. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.01.002>

- Van Den Berg, M., Wendel-Vos, W., van Poppel, M., Kemper, H., van Mechelen, W., & Maas, J. (2015). Health benefits of green spaces in the living environment: a systematic review of epidemiological studies. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 806–816. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.008>
- Van Dillen, S.M., De Vries, S., Groenewegen, P.P., & Spreeuwenberg, P. (2012). Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66(6), 1–5. <https://doi.org/10.1136/jech.2009.104695>
- Vankim, N.A., & Nelson, T.F. (2013). Vigorous physical activity, mental health, perceived stress, and socializing among college students. *American Journal of Health Promotion*, 28(1), 7–15. <https://doi.org/10.4278/ajhp.111101-QUAN-395>
- Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal Medicine* 2003;348(25):2508–16. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022252> 306 *Curr Envir Health Rpt* (2019) 6:297–308
- Vert, C., Nieuwenhuijsen, M., Gascon, M., Grellier, J., Fleming, L. E., White, M. P., & Rojas-Rueda, D. (2019). Health benefits of physical activity related to an urban Riverside regeneration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 462. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030462>
- Vich, G., Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2018). Green exposure of walking routes and residential areas using smartphone tracking data and GIS in a Mediterranean city. *Urban Forestry and Urban Greening*, 40, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.08.008>
- Vich, G., Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2019). Green streetscape and walking: exploring active mobility patterns in dense and compact cities. *Journal of Transport & Health*, 12, 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.003>
- Völker, S., Heiler, A., Pollmann, T., Claßen, T., Hornberg, C., & Kistemann, T. (2018). Do perceived walking distance to and use of urban blue spaces affect self-reported physical and mental health? *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.10.014>
- Vrijheid, M. (2014). The exposome: a new paradigm to study the impact of environment on health. *Thorax*, 69(9), 876–878. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-204949>

W

- Walker, S.P., Wachs, T.D., Grantham-McGregor, S., Black, M.M., Nelson, C.A., Huffman, S.L., Baker-Henningham, H., Chang, S.M., Hamadani, J.D., Lozoff, B., Gardner, J.M.M., Powell, C.A., Rahman, A., & Richter, L. (2011). Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, 378(9799), 1325–1338. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60555-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60555-2)
- Warburton, D.E., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S.S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-39>

- Wardian, J., Robbins, D., Wolfersteig, W., Johnson, T., Dustman, P. (2013). Validation of the DSSI-10 to measure social support in a general population. *Res Soc Work Pract.* 2013;23(1):100–6. <https://doi.org/10.1177%2F1049731512464582>
- Watt, W., Lawton, R., & Fujiwara, D. (2018). Revaluating parks and green spaces: measuring their economic and wellbeing value to individuals. Fields in Trust, Londres. <http://www.fieldsintrust.org/Upload/file/research/Revaluating-Parks-and-Green-Spaces-Report.pdf>
- Weber, K., Lyons, E. Yang, W., Stevenson, C., Stevenson, D.K, Shaw, G.M. (2020) Residential proximity to green space and preeclampsia in California, *Environmental Epidemiology* 4 (6) -120 doi: 10.1097/EE9.0000000000000120
- Wells, N.M., & Lekies, K.S. (2006). Nature and the life course: pathways from childhood nature experiences to adult environmentalism. *Children Youth and Environments*, 16(1), 1–24. <https://www.jstor.org/stable/10.7721/chilyoutenvi.16.1.0001?seq=1>
- White, M.P., Alcock, I., Wheeler, B.W., & Depledge, M.H. (2013). Coastal proximity, health and well-being: results from a longitudinal panel survey. *Health & Place*, 23, 97–103. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.05.006>
- White, M.P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S.L., Bone, A., Depledge, M.H., & Fleming, L.E. (2019). Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>
- Wichrowski, M., Whiteson, J., Haas, F., Mola, A., & Rey, M.J. (2005). Effects of horticultural therapy on mood and heart rate in patients participating in an inpatient cardiopulmonary rehabilitation program. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 25(5), 270–274. <https://doi.org/10.1097/00008483-200509000-00008>
- Wild, C.P. (2005). Complementing the genome with an “exposome”: the outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 14(8), 1847–1850. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-05-0456>
- Wilker, E.H., Wu, C.D., McNeely, E., Mostofsky, E., Spengler, J., Wellenius, G.A., & Mittleman, M.A. (2014). Green space and mortality following ischemic stroke. *Environmental Research*, 133, 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.05.005>
- Wilson, L.A.M., Giles-Corti, B., Burton, N.W., Giskes, K., Haynes, M., & Turrell, G. (2011). The association between objectively measured neighborhood features and walking in middle-aged adults. *American Journal of Health Promotion*, 25(4), e12–e21. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090421-QUAN-144>
- Witten, K., Hiscock, R., Pearce, J., & Blakely, T. (2008). Neighbourhood access to open spaces and the physical activity of residents: a national study. *Preventive Medicine*, 47(3), 299–303. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.04.010>
- World Health Organization (WHO). (2004). Health and environment: tools for effective decision-making. Review of initial findings. The WHO-UNEP Health and Environment Linkages Initiative (HELI). <https://www.who.int/heli/publications/helirevbrochure.pdf>

World Health Organization (WHO). (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf

World Health Organization (WHO). (2014a). Urban health: proportion of population living in an urban area (%), 1950–2050. http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/urban_health/population/atlas.html?indicator=i1&date=2010

World Health Organization (WHO). (2014b). Global status report on noncommunicable diseases 2014. Génova, Suiza. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148114/9789241564854_eng.pdf

World Health Organization (WHO). (2017a). Urban green space interventions and health: a review of impacts and effectiveness. Génova, Suiza. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/337690/FULL-REPORT-for-LLP.pdf

World Health Organization (WHO). (2017b). Urban green spaces: a brief for action. WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Dinamarca. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf

World Health Organization (WHO). (2018a). Burden of disease from the joint effects of household and ambient air pollution for 2016. Social and Environmental Determinants of Health Department. Génova, Suiza, 7. https://www.who.int/airpollution/data/AP_joint_effect_BoD_results_May2018.pdf

World Health Organization (WHO). (2018b). Childhood obesity surveillance initiative (COSI): highlights 2015–17. Preliminary data. www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/372426/WH14_COSI_factsheets_v2.pdf?ua=1

Wu, Y.-T., Prina, A.M., & Brayne, C. (2015a). The association between community environment and cognitive function: a systematic review. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 50(3), 351–362. <https://doi.org/10.1007/s00127-014-0945-6>

Wu, Y.T., Prina, A.M., Jones, A.P., Barnes, L.E., Matthews, F.E., & Brayne, C. (2015b). Community environment, cognitive impairment and dementia in later life: results from the cognitive function and ageing study. *Age and Ageing*, 44(6), 1005–1011. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv137>

Wu, Y.T., Prina, A.M., Jones, A., Matthews, F.E., & Brayne, C. (2017). The built environment and cognitive disorders: results from the cognitive function and ageing study II. *American Journal of Preventive Medicine*, 53(1), 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.11.020>

Y

Yach, D., Stuckler, D., & Brownell, K. D. (2006). Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. *Nature Medicine*, 12(1), 62–66. <https://doi.org/10.1038/nm0106-62>

Lin Yang, Janice Y.S. Ho, Frances K.Y. Wong, Katherine K.P. Chang, Ka Long Chan, Man Sing Wong, Hung Chak Ho, John W.M. Yuen, Jianxiang Huang, Judy Y.M. Siu, (2020) Neighbourhood green space, perceived stress and sleep quality in an urban population. *Urban Forestry & Urban Greening*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126763>.

Z

Zarr, R., Cottrell, L., Merrill, C. (2017) Park prescription (DC Park Rx): a new strategy to combat chronic disease in children. *J Phys Activity Health*. 2017;14(1):1–2. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0021>

Zhou, D., Zhao, S., Zhang, L., Sun, G., & Liu, Y. (2015). The footprint of urban heat island effect in China. *Scientific Reports*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/srep11160>

Zijlema, W.L., Triguero-Mas, M., Smith, G., Cirach, M., Martinez, D., Dadvand, P., Gascon, M., Jones, M., Gidlow, C., Hurst, G., Masterson, D., Ellis, N., Van Den Berg, M., Maas, J., Van Kamp, I., Van Den Hazel, P., Kruize, H., Nieuwenhuijsen, M.J., & Julvez, J. (2017). The relationship between natural outdoor environments and cognitive functioning and its mediators. *Environmental Research*, 155, 268–275. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.017>

COLECCIONA Y DESCARGA LOS OBSERVATORIOS DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE DKV: DKVSEGUROS.ES/OBSERVATORIO

2008



2010



2012



2013



2014



2015



2015



2016



2017



2017



2017



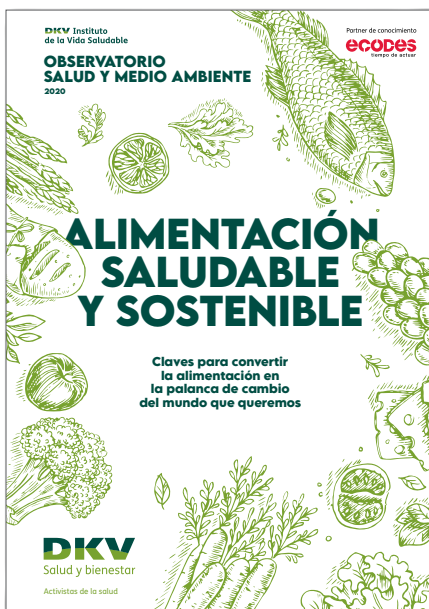
2018



2019



2020



MANIFIESTO DKV

CREEMOS QUE UN MUNDO MEJOR Y MÁS SALUDABLE ES POSIBLE. NO ESTAMOS LOCOS. SOMOS INCONFORMISTAS, PERSONAS CON GANAS DE MEJORAR LO QUE NOS RODEA. AHORA SABEMOS QUE ES VERDAD, QUE EL CAMBIO ESTÁ EN NUESTRAS MANOS. ES HORA DE QUE SE ESCUCHE MÁS FUERTE NUESTRA VOZ.

¡SOMOS ACTIVISTAS! Y NO ESTAMOS SOLOS

Hay muchos activistas del día a día, ahí fuera, llevando un estilo de vida diferente: padres y madres que cuidan de sus hijos y les educan en sostenibilidad y solidaridad, personal sanitario que lucha incansablemente por mejorar los servicios de salud, investigadores que se dejan la piel para dar respuestas y recursos al mundo. Personas que cambian hábitos en el día a día. Porque los grandes cambios empiezan con pequeñas decisiones y, sobre todo, por uno mismo. Por eso somos responsables de nuestra salud y también de la de nuestro planeta: solo si cuidamos el medioambiente conseguiremos un mundo más saludable. Somos más de acciones y menos de blablablá. Porque sabemos que cada uno de nuestros actos cuenta, desde traer fruta a la oficina hasta ofrecer seguros más responsables: una póliza vitalicia, el precio garantizado, la contratación sin límite de edad, la eliminación progresiva de las autorizaciones o la promoción de la telemedicina, tanto para recetas digitales como videoconsultas online. Todo ayuda a crear el cambio que buscamos.

**ES AHORA. Y LO HAREMOS JUNTOS.
SOMOS ACTIVISTAS DE LA SALUD.
¿SOIS DE LOS NUESTROS?**

Entra en dkvsalud.com

