

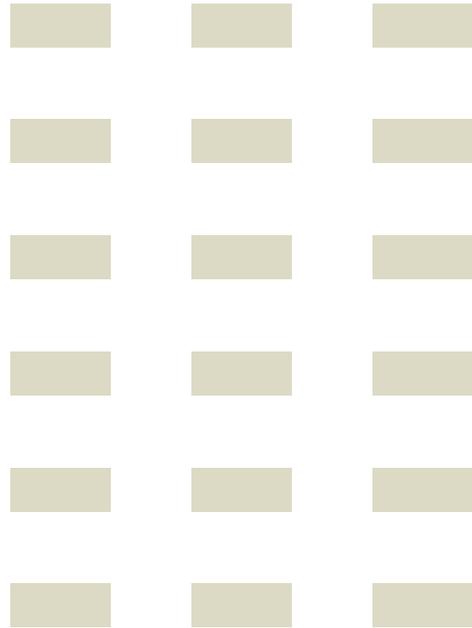
OPS



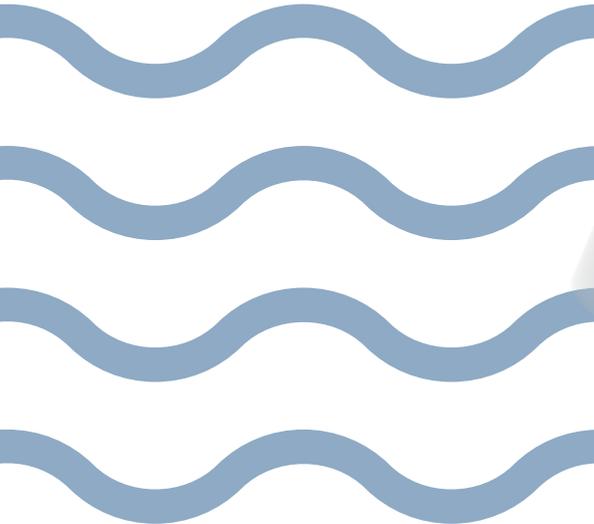
Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
ORGANIZACIÓN PARA LAS AMÉRICAS



# DIRECTRICES DE LA OMS SOBRE VIVIENDA Y SALUD





**OPS**



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD  
Américas

# DIRECTRICES DE LA OMS SOBRE VIVIENDA Y SALUD

Versión oficial en español de la obra original  
*WHO Housing and health guidelines*  
© World Health Organization, 2018  
ISBN 978-92-4-155037-6

Directrices de la OMS sobre vivienda y salud

ISBN: 978-92-75-12567-0 (impreso)

ISBN: 978-92-75-32567-4 (pdf)

© Organización Panamericana de la Salud, 2022

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales de Creative Commons (CC BY-NC-SA 3.0 IGO); <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>.



Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) respalda una organización, producto o servicio específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OPS.

**Adaptaciones:** si se hace una adaptación de la obra, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: "Esta publicación es una adaptación de una obra original de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Las opiniones expresadas en esta adaptación son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente los criterios de la OPS".

**Traducciones:** si se hace una traducción de la obra, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: "La presente traducción no es obra de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La OPS no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción".

**Forma de cita propuesta:** Directrices de la OMS sobre vivienda y salud. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2022. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275325674>.

**Datos de catalogación:** pueden consultarse en <http://iris.paho.org>.

**Ventas, derechos y licencias:** para adquirir publicaciones de la OPS, escribir a [sales@paho.org](mailto:sales@paho.org). Para presentar solicitudes de uso comercial y consultas sobre derechos y licencias, véase [www.paho.org/permissions](http://www.paho.org/permissions).

**Materiales de terceros:** si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, como cuadros, figuras o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

**Notas de descargo generales:** las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OPS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la OPS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La OPS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OPS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

# Índice

<b>Prefacio</b> .....	x
<b>Agradecimientos</b> .....	xii
<b>Abreviaturas y acrónimos</b> .....	xvii
<b>Resumen de orientación</b> .....	18
<b>1 Introducción</b> .....	23
1.1 Vivienda y salud .....	23
1.1.1 Enfoque de la OMS sobre la vivienda saludable .....	23
1.1.2 Principales riesgos para la salud relacionados con la vivienda.....	23
1.1.3 Prevalencia de las malas condiciones de vivienda .....	25
1.1.4 Carga de enfermedad asociada a la vivienda .....	26
1.2 Directrices de la OMS sobre vivienda y salud .....	27
1.2.1 Objetivos de las directrices de la OMS sobre vivienda y salud, y fundamentos para su elaboración.....	27
1.2.2 Público destinatario .....	29
1.2.3 Alcance .....	29
1.2.4 Beneficios indirectos.....	31
1.2.5 Determinantes sociales, vivienda y salud.....	32
<b>2 Proceso de elaboración de directrices</b> .....	34
2.1 Colaboradores en el proceso de elaboración de las directrices .....	34
2.1.1 Grupo Directivo de la OMS .....	34
2.1.2 Grupo de elaboración de las directrices .....	34
2.1.3 Grupo de examen externo .....	34
2.1.4 Revisión sistemática.....	35
2.2 Identificación de cuestiones prioritarias y resultados cruciales.....	35
2.3 Identificación y recopilación de evidencia.....	36
2.4 Evaluación de la calidad y clasificación de la evidencia .....	37
2.5 Formulación de las recomendaciones .....	37
2.6 Toma de decisiones durante las reuniones del grupo de elaboración de las directrices .....	39
2.7 Declaración de intereses de colaboradores externos .....	40
2.8 Preparación y revisión de documentos por pares .....	40

<b>3</b>	<b>Hacinamiento en los hogares</b> .....	41
	3.1 Recomendación de las directrices .....	42
	3.2 Resumen de la evidencia .....	44
	3.2.1 Enfermedades infecciosas .....	45
	3.2.2 Trastornos de salud no infecciosos .....	47
	3.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices .....	49
	3.4 Recomendaciones generales .....	50
<b>4</b>	<b>Temperaturas interiores bajas y aislamiento del frío</b> .....	52
	4.1 Recomendaciones de las directrices .....	54
	4.2 Resumen de la evidencia .....	55
	4.2.1 Morbilidad y mortalidad respiratorias .....	55
	4.2.2 Morbilidad y mortalidad cardiovasculares: presión arterial .....	56
	4.2.3 Aislamiento y climatización .....	57
	4.3 Consideraciones para la aplicación de las recomendaciones de las directrices .....	59
	4.4 Recomendaciones generales .....	61
<b>5</b>	<b>Temperaturas interiores altas</b> .....	63
	5.1 Recomendación de las directrices .....	67
	5.2 Resumen de la evidencia .....	68
	5.2.1 Temperatura y morbilidad .....	69
	5.2.2 Temperatura alta y mortalidad .....	71
	5.2.3 Relación entre temperatura interior y exterior .....	72
	5.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices .....	73
	5.4 Recomendaciones de investigación .....	75
<b>6</b>	<b>Riesgos de traumatismos</b> .....	76
	6.1 Recomendación de las directrices .....	79
	6.2 Resumen de la evidencia .....	80
	6.2.1 Detectores de humo .....	80
	6.2.2 Barreras de seguridad y protección en escaleras .....	81
	6.2.3 Protectores de ventanas .....	81
	6.2.4 Pantallas de chimenea, protectores de cocina y superficies calientes sin protección .....	81
	6.2.5 Programas de mejora de la seguridad en el hogar .....	82
	6.2.6 Asociación entre el número de peligros en el hogar y la incidencia de traumatismos .....	83

6.3	Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices .....	84
6.4	Recomendaciones de investigación .....	85
<b>7</b>	<b>Accesibilidad a la vivienda</b> .....	<b>87</b>
7.1	Recomendación de las directrices .....	88
7.2	Resumen de la evidencia.....	90
7.2.1	Actividades de la vida cotidiana .....	90
7.2.2	Caídas y traumatismos .....	92
7.2.3	Mortalidad .....	92
7.2.4	Calidad de vida .....	93
7.2.5	Efectos psicológicos.....	93
7.2.6	Participación.....	94
7.3	Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices .....	94
7.4	Recomendaciones de investigación .....	95
<b>8</b>	<b>Directrices de la OMS para otros factores de riesgo clave de la vivienda</b> .....	<b>98</b>
8.1	Agua .....	98
8.1.1	Guías de la OMS para la calidad del agua potable .....	99
8.2	Calidad del aire .....	112
8.2.1	Guías de la OMS para la calidad del aire interior .....	114
8.2.2	Guías de la OMS para la calidad del aire ambiental.....	120
8.3	Humo de tabaco.....	121
8.3.1	Directrices de la OMS para la calidad del aire interior: contaminantes seleccionados (2010) .....	122
8.3.2	Protección de la exposición al humo de tabaco ajeno: recomendaciones de políticas (2007).....	122
8.4	Ruido .....	122
8.4.1	Directrices de la OMS sobre el ruido .....	123
8.5	Amianto.....	128
8.5.1	Directrices y recomendaciones de la OMS sobre el uso del amianto .....	129
8.6	Plomo.....	130
8.6.1	Directrices y recomendaciones de la OMS sobre el plomo.....	131
8.7	Radón .....	133
8.7.1	Manual de la OMS sobre el radón en interiores (2009) .....	133
8.8	Directrices adicionales de la OMS en relación con la vivienda.....	135

<b>9</b>	<b>Aplicación de las directrices de la OMS sobre vivienda y salud</b> .....	139
	9.1 La salud en todas las políticas y la vivienda .....	141
	9.2 Beneficios indirectos de las intervenciones multifactoriales.....	143
	9.3 Consideraciones económicas para mejorar las condiciones de la vivienda.....	145
	9.4 Necesidades de capacitación .....	148
	9.5 Divulgación .....	148
	9.6 Seguimiento y evaluación: valoración de los efectos de las directrices .....	149
<b>10</b>	<b>Actualización y ampliación de las directrices</b> .....	150
	<b>Referencias</b> .....	151
	<b>Ilustraciones</b> .....	189

### **Anexo A en la web**

Report of the systematic review on the effect of household crowding on health [informe de la revisión sistemática sobre el efecto del hacinamiento en los hogares para la salud] (WHO/CED/PHE/18.02; <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275838/WHO-CED-PHE-18.02-eng.pdf>)

### **Anexo B en la web**

Report of the systematic review on the effect of indoor cold on health [informe de la revisión sistemática sobre el efecto del frío en interiores para la salud] (WHO/CED/PHE/18.03; <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275839/WHO-CED-PHE-18.03-eng.pdf>)

### **Anexo C en la web**

Report of the systematic review on the effect of insulation against cold on health [informe de la revisión sistemática sobre el efecto del aislamiento del frío para la salud] (WHO/CED/PHE/18.04; <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275840/WHO-CED-PHE-18.04-eng.pdf>)

### **Anexo D en la web**

Report of the systematic review on the effect of indoor heat on health [informe de la revisión sistemática sobre el efecto del calor en interiores para la salud] (WHO/CED/PHE/18.05; <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275842/WHO-CED-PHE-18.05-eng.pdf>)

### **Anexo E en la web**

Report of the systematic review on the relationship between hazards in the home and injuries [informe de la revisión sistemática sobre la relación entre los peligros en el hogar y los traumatismos] (WHO/CED/PHE/18.06; <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275843/WHO-CED-PHE-18.06-eng.pdf>)

### **Anexo F en la web**

Report of the systematic review on potential benefits of accessible home environments for people with functional impairments [informe de la revisión sistemática sobre los posibles beneficios de los entornos domésticos accesibles para las personas con discapacidad funcional] (WHO/CED/PHE/18.07; <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275844/WHO-CED-PHE-18.07-en>)

### **Anexo G en la web**

Estimation of minimal risk and maximum acceptable temperatures for selected cities [estimación del riesgo mínimo y las temperaturas máximas aceptables para ciudades seleccionadas] (WHO/CED/PHE/18.08; <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275874/WHO-CED-PHE-18.08-eng.pdf>)

# Prefacio

La calidad de la vivienda tiene importantes implicaciones para la salud de las personas. La vivienda en las ciudades es motivo de especial preocupación, ya que se prevé que para el 2050 la población urbana del mundo se duplique y, con ella, la demanda de vivienda. Por consiguiente, tanto en los países desarrollados como en los que están en desarrollo, la mejora de las condiciones de la vivienda y la reducción de los riesgos para la salud en el hogar son fundamentales.

La mejora de las condiciones de la vivienda puede salvar vidas, prevenir enfermedades, mejorar la calidad de vida, reducir la pobreza, ayudar a mitigar el cambio climático y contribuir al logro de diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluidos los relativos a la salud (ODS 3) y las ciudades sostenibles (ODS 11). Por lo tanto, la vivienda es un importante punto de entrada para los programas de salud pública intersectoriales y la prevención primaria.



Garantizar que todas las personas vivan en viviendas saludables y seguras tiene implicaciones para los gobiernos locales, subnacionales y nacionales, que son quienes establecen normas generales y determinan el contexto jurídico para la construcción y renovación de las viviendas. Con las presentes directrices, la OMS proporciona recomendaciones basadas en la evidencia sobre las condiciones y las intervenciones que promueven una vivienda saludable, y apoya al liderazgo a fin de promover consideraciones de salud y seguridad que sustenten las regulaciones sobre la vivienda.

Al centrarse en un sector, en lugar de en un riesgo, intervención, actividad o política específicos relacionados con la salud, las directrices combinan las orientaciones existentes de la OMS sobre cuestiones relativas a la vivienda con nuevas recomendaciones basadas en la evidencia. Esto proporciona una guía accesible, que permitirá que las consideraciones de salud sustenten las políticas de vivienda, energía, desarrollo comunitario y desarrollo urbano.

Las directrices ayudarán a los asociados nacionales a elaborar instrumentos y estrategias para traducir en medidas nacionales los criterios normativos sobre la vivienda. La OMS seguirá fortaleciendo su labor con una amplia red de asociados internacionales, entre ellos, sus propias oficinas regionales y en los países; los ministerios de salud; los ministerios de infraestructura y vivienda; los centros colaboradores de la OMS; otras organizaciones de las Naciones Unidas, en particular el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat); y las organizaciones no gubernamentales.

Fortalecer las normas relativas a la vivienda es una vía fundamental para proporcionar condiciones de vivienda saludable y mejorar la salud y el bienestar para todos.



A handwritten signature in black ink, which reads "Tedros Adhanom Ghebreyesus". The signature is written in a cursive, flowing style.

**Dr Tedros Adhanom Ghebreyesus**

Director-General

Organización Mundial de la Salud

# Agradecimientos

La elaboración de las presentes directrices fue coordinada por Nathalie Röbbel bajo la supervisión de Carlos Dora y Eugenio Villar (Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud, OMS).

## Grupo de Orientación de la OMS

### Sede de la OMS, Ginebra (Suiza)

Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud: Carlos Dora, Ivan Ivanov, Nathalie Röbbel (coordinadora del proyecto), Nicole Valentine, Emilie Van Deventer y Carolyn Vickers.

Departamento de Envejecimiento y Ciclo de Vida: John Beard.

Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales: Garry Aslanyan.

Preparación de los países para las emergencias sanitarias y Reglamento Sanitario Internacional: Jonathan Abrahams.

Departamento de Salud Mental y Abuso de Sustancias: Mark van Ommeren.

Departamento de Manejo de Enfermedades No Transmisibles, Discapacidad, Violencia y Prevención de Traumatismos: Meleckidzedek Khayesi.

## Oficinas regionales de la OMS

Oficina Regional de la OMS para África: Magaran Bagayoko.

Oficina Regional de la OMS para las Américas (Organización Panamericana de la Salud): Marcelo Korc.

Oficina Regional de la OMS para el Mediterráneo Oriental: Basel Al-Yousfi.

Oficina Regional de la OMS para Europa: Matthias Braubach.

Oficina Regional de la OMS para Asia Sudoriental: Lesley Onyon.

Oficina Regional de la OMS para el Pacífico Occidental: Mohd Nasir Hassan.

## Grupo de Elaboración de las Directrices

Philippa Howden-Chapman (Presidenta) (Universidad de Otago, Wellington, y He Kainga Oranga/Programa de Investigación sobre Vivienda y Salud, Nueva Zelanda), Yaser Al Sharif (Green Building/LEED, Amman, Jordania), Kenichi Azuma (Departamento de Salud Ambiental y Ciencias del Comportamiento, Facultad de Medicina, Universidad de Kindai, Japón), Simone Cohen (Escuela Nacional de Salud Pública, Departamento de Salud Ambiental y Saneamiento, Brasil), María del Carmen Rojas (Consejo Nacional de Investigaciones

Científicas y Técnicas CONICET/Instituto de Investigaciones Geohistóricas IIGHI, Argentina), Jeroen Douwes (Centro de Investigaciones de Salud pública, Universidad Massey, Nueva Zelandia), Maria Joao Freitas (Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, Portugal), Geoff Green (Universidad de Sheffield Hallam, Reino Unido), David Jacobs (Centro Nacional para Viviendas Saludables, Estados Unidos de América), Matti Jantunen (Instituto Nacional de Salud y Bienestar, Salud Ambiental, Finlandia), Laura Kolb (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos), Angela Mathee (Unidad de Investigaciones sobre Medioambiente y Salud, Consejo de Investigaciones Médicas, Sudáfrica), Lidia Morawska (Laboratorio Internacional sobre Calidad del Aire y Salud, Universidad Queensland de Tecnología, Australia), David Ormandy (Instituto de Salud, Universidad de Warwick, Reino Unido), Peter Phibbs (Planificación y Política Urbana y Regional, Facultad de Arquitectura, Diseño y Planificación, Universidad de Sydney, Australia), Samina Raja (Comunidad de Equidad en la Salud Mundial y Centro sobre la Salud en la Vivienda, Universidad de Buffalo, Universidad del Estado de Nueva York, Estados Unidos de América) e Hina Zia (Centro de Investigaciones sobre la Construcción Sostenible, Instituto de Energía y Recursos, India).

Ninguno de los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices tiene un conflicto de intereses que revelar.

## **Grupo de Revisión Externa**

Clifford Amoako (Departamento de Planificación, Facultad de Entorno Construido, KNUST, Kumasi, Ghana), Peter Ashley (Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de Estados Unidos), Carlos Barceló (Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Cuba), Nguendo Yongs Blaise (Instituto de Estudios de Población, Universidad de Yaundé, Camerún), Islam Hamdi ElGhonnaimy (Universidad de Bahrein, Facultad de Ingeniería, Departamento de Arquitectura y Diseño de Interiores, Reino de Bahrein), Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), Curt Garrigan y Martina Otto (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), Saroj Jayasungha (Facultad de Medicina de Colombo, Sri Lanka), Snezana Jovanovic (Oficina Estatal de Salud de Stuttgart, Alemania), Christoph Lalande, Fernanda Lonardoní y Emmah Odera (ONU-Hábitat), Pertti Metiäinen (Autoridad Nacional de Supervisión de Bienestar y Salud, Valvira, Finlandia), Ministerio de Salud (Francia), Ministerio de Salud y Servicios Sociales/Instituto Nacional de Salud Pública/Oficina para personas con discapacidad (Gobierno de Quebec, Canadá), Paddy Philipps y Catherine Turnbull (Departamento de

Salud y Bienestar, Gobierno de Australia Meridional), Weerasak Putthasri (Oficina de la Comisión Nacional de Salud de Tailandia) y Ram Babu Singh (Departamento de Geografía, Escuela de Economía de Delhi, India).

Ninguno de los miembros del Grupo de Revisión Externa tiene un conflicto de intereses que revelar.

## Metodólogo y revisores sistemáticos

**Metodólogo general:** Mike Clarke, Centro de Salud Pública, Universidad Queen's de Belfast, Reino Unido.

**Revisión sistemática del aislamiento del frío:** Lucy Telfar Barnard (Universidad de Otago, Wellington, y He Kainga Oranga/Programa de Investigaciones sobre Vivienda y Salud, Nueva Zelandia), Philippa Howden-Chapman, Mike Clarke y Ramona Ludolph (Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes de la Salud, OMS).

**Revisión sistemática sobre el frío en interiores:** Lucy Telfar Barnard, Philippa Howden-Chapman, Mike Clarke, y Ramona Ludolph.

**Revisión sistemática sobre la seguridad y las traumatismos en la vivienda:** Soumyadeep Bhaumik (Instituto George sobre Salud Mundial, India), Claire Allen (Evidence Aid, Oxford, Reino Unido), Saurabh Gupta (Ambition Health Pvt Ltd, Gurgaon, India), Ramona Ludolph y Mike Clarke.

**Revisión sistemática sobre el calor en interiores:** Karen Head (revisora sistemática independiente, Francia), Mike Clarke, Meghan Bailey (Instituto del Cambio Ambiental, Universidad de Oxford, Reino Unido), Alicia Livinski (Institutos Nacionales de la Biblioteca Médica, Washington (D.C.), Estados Unidos de América), Ramona Ludolph y Ambrish Singh (investigadora independiente, Nueva Delhi, India).

**Revisión sistemática sobre el hacinamiento en la vivienda:** revisión original preparada por Harry Shannon (Universidad de McMaster, Hamilton, Canadá), Claire Allen, Daniella Dávila (Oxford, Reino Unido), Lizzie Fletcher-Wood (Evidence Aid, Oxford, Reino Unido), Saurabh Gupta y Katharina Keck (Oxford, Reino Unido), Shona Lang (Evidence Aid, York, Reino Unido), Doreen Allen Kahangire (PHSR Consulting Services LTD, Middlesex, Reino Unido). Revisión actualizada preparada por Ramona Ludolph y Mike Clarke, y comentada por Claire Allen, Shona Lang y Doreen Allen Kahangire.

**Revisión sistemática sobre entornos domésticos accesibles para personas con discapacidad funcional:** Malcolm MacLachlan (Instituto ALL: Assisting Living & Learning and Department of Psychology, Universidad de Maynooth, Irlanda), Hea Young Cho (Centro para la Salud Mundial, Trinity College de

Dublín, Irlanda), Mike Clarke y Hasheem Mannan (Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda), Bonnix Kayabu

(Centro para la Salud Mundial, Trinity College de Dublín, Irlanda), Ramona Ludolph y Eilish McAuliffe (Grupo de Sistemas de Salud, Escuela de Enfermería, Partería y Sistemas de Salud, Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda).

[Estimación del riesgo mínimo y las temperaturas máximas aceptables para ciudades seleccionadas](#): Lidia Morawska y Phong Thai (Laboratorio Internacional de Calidad del Aire y Salud, Universidad de Tecnología de Queensland, Australia).

Quisiéramos agradecer las contribuciones realizadas por Susan Norris, de la Secretaría del Comité de Examen de Directrices de la OMS, y María Neira, Directora del Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud de la OMS.

Asimismo, agradecemos especialmente a Matthias Braubach, de la Oficina Regional de la OMS para Europa, que realizó un examen técnico de todos los capítulos de las directrices y estuvo a cargo de la sección en la que se resumen las directrices existentes de la OMS relativas a la vivienda y la salud, y a Mazen Malkawi (Oficina Regional de la OMS para el Mediterráneo Oriental), Jennifer de France y Batsirai Majuru (Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud, OMS) por su aporte técnico.

También deseamos dar las gracias a Elinor Chisholm, que desempeñó un papel decisivo en la finalización de la redacción de los capítulos individuales en colaboración con los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices, y a Ramona Ludolph, que proporcionó apoyo metodológico y ayudó en la preparación del documento. Por último, quisiéramos agradecer a Eileen Tawffik, Pablo Perenzin y Christina Brandes-Barbier (auxiliares de la OMS que brindaron apoyo administrativo); y a Peter Gierlach y Alice Claeson, que apoyaron la labor como pasantes de la OMS.

## Redacción

La redacción de cada capítulo de las directrices fue dirigida por un autor principal y uno o dos coautores (véase más abajo) y estuvo ampliamente apoyada por Elinor Chisholm y Ramona Ludolph. Todos los miembros del Grupo de Elaboración de las directrices, los miembros del Grupo de Revisión Externa y el personal de la Secretaría de la OMS revisaron los borradores e hicieron aportaciones.

- 1** **Introducción**  
Secretaría de la OMS y Philippa Howden-Chapman (Presidencial)
- 2** **Grupo de Elaboración de las Directrices**  
Mike Clarke y Secretaría de la OMS
- 3** **Hacinamiento**  
Philippa Howden-Chapman; revisado por María del Carmen Rojas
- 4** **Aislamiento del frío en interiores**  
Jeroen Douwes; revisado por Matti Jantunen, Angela Mathee y Kenichi Azuma
- 5** **Calor en interiores**  
Lidia Morawska; revisado por Hina Zia y Kenichi Azuma
- 6** **Traumatismos en el hogar**  
David Jacobs; revisado por Maria Joao Lopes Freitas y David Ormandy
- 7** **Accesibilidad**  
Peter Phibbs; revisado por María del Carmen Rojas y Yaser Al Sharif
- 8** **Secciones sumarias**  
Matías Braubach
- 9** **Aplicación de las directrices sobre vivienda y salud**  
David Jacobs y Secretaría de la OMS; revisado por Philippa Howden-Chapman y David Ormandy
- 10** **Actualización y ampliación de las directrices**  
Secretaría de la OMS

## Fuentes de financiamiento

El proyecto de directrices fue financiado por el Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de Estados Unidos, el Ministerio de Asuntos Sociales y Salud de Francia y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

# Abreviaturas y acrónimos

---

ABVD	actividades básicas de la vida diaria
------	---------------------------------------

---

AVAD	años de vida ajustados en función de la discapacidad
------	--

---

AVD	actividades de la vida diaria
-----	-------------------------------

---

B[a]P	benzo[a]pireno
-------	----------------

---

Bq/m <sup>3</sup>	becquerel por metro cúbico
-------------------	----------------------------

---

EPOC	enfermedad pulmonar obstructiva crónica
------	---

---

GRADE	clasificación de la valoración, elaboración y evaluación de las recomendaciones
-------	---

---

IT	objetivo provisional
----	----------------------

---

ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
-----	------------------------------------

---

OMM	Organización Meteorológica Mundial
-----	------------------------------------

---

OMS	Organización Mundial de la Salud
-----	----------------------------------

---

OR	razón de probabilidades
----	-------------------------

---

OTE	objetivos relativos a la tasa de emisión
-----	--

---

PECO	participantes, exposición, comparación, resultados
------	--

---

PICO	participantes, intervención, comparación, resultados
------	--

---

TB	tuberculosis
----	--------------

---

# Resumen de orientación

La mejora de las condiciones de la vivienda puede salvar vidas, prevenir enfermedades, mejorar la calidad de vida, reducir la pobreza, ayudar a mitigar el cambio climático y contribuir al logro de diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluidos los relativos a la salud (ODS 3) y las ciudades sostenibles (ODS 11). La vivienda es cada vez más importante para la salud debido a los cambios demográficos y climáticos. Se estima que para el 2050 la población urbana mundial se duplicará, lo que requerirá soluciones en materia de vivienda. La población mundial mayor de 60 años, que tiende a pasar más tiempo en casa, también se duplicará para el 2050. Los patrones climáticos cambiantes, asociados con el cambio climático, subrayan la importancia de que la vivienda brinde protección contra el frío, el calor y otros fenómenos meteorológicos extremos a fin de promover comunidades resilientes.

La vivienda puede exponer a las personas a una serie de riesgos para su salud. Como se indica en las presentes *Directrices de la OMS sobre vivienda y salud* (en adelante, las directrices), la vivienda estructuralmente deficiente aumenta la probabilidad de que las personas resbalen o se caigan, lo que incrementa el riesgo de traumatismos. La accesibilidad deficiente a su hogar expone a las personas con discapacidad y las personas mayores al riesgo de sufrir traumatismos, estrés y aislamiento. La vivienda poco segura, a veces debido a problemas de asequibilidad o a la falta de seguridad de tenencia, produce estrés. La vivienda que es difícil o costosa de calentar contribuye a los malos resultados respiratorios y cardiovasculares, mientras que las altas temperaturas interiores pueden causar enfermedades relacionadas con el calor y aumentar la mortalidad cardiovascular. La contaminación del aire interior está relacionada con una amplia gama de enfermedades no transmisibles, daña la salud respiratoria y cardiovascular, y puede desencadenar reacciones alérgicas e irritantes, como el asma. Las viviendas hacinadas aumentan el riesgo de exposición a enfermedades infecciosas. Las instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento deficientes afectan la seguridad alimentaria y la higiene personal y, por lo tanto, dan lugar a enfermedades transmisibles.

<sup>1</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible; Hábitat III Primer borrador revisado de la Nueva Agenda Urbana. Quito: Naciones Unidas; 2016.

<sup>2</sup> *Informe mundial de la OMS sobre el envejecimiento y la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2015.

La calidad y el contexto ambiental de la vivienda son algunas de las principales dimensiones de las desigualdades ambientales. Las malas condiciones de la vivienda son uno de los mecanismos a través de los cuales la desigualdad social y ambiental se traduce en desigualdad en la salud, lo que afecta aún más la calidad de vida y el bienestar.

En respuesta a lo anterior, en estas directrices se reúnen los datos más recientes que ayudan a formular recomendaciones prácticas para reducir la carga que representan para la salud vivir en una vivienda cuyas condiciones son inseguras y deficientes. Asimismo, proporcionan nuevas orientaciones y recomendaciones pertinentes para el espacio vital deficiente (hacinamiento), las temperaturas interiores altas y bajas, los riesgos de sufrir traumatismos en el hogar y la accesibilidad a la vivienda para las personas con discapacidad funcional. Además, en las directrices se identifican y resumen las orientaciones y recomendaciones existentes de la OMS relacionadas con la vivienda, con respecto a la calidad del agua, la calidad del aire, el ruido de los barrios, el asbesto, el plomo, el humo de tabaco y el radón.

Sobre la base de múltiples revisiones sistemáticas de los artículos científicos recientemente encargados o publicados, las directrices aplican criterios estrictos para evaluar la calidad de la evidencia disponible y su idoneidad para elaborar recomendaciones. Las recomendaciones centran especial atención en la reducción de los factores de riesgo, a la vez que reconocen la importancia de las intervenciones fundamentales. Abarcan consideraciones generales sobre las recomendaciones de políticas y buenas prácticas destinadas a abordar los problemas de salud. En los estudios incluidos, la calidad de la evidencia se clasifica en función del riesgo de sesgo (y otros parámetros de calidad), la incoherencia de los resultados, la inespecificidad, la imprecisión y otros factores considerados pertinentes. En el cuadro 1 se presentan las recomendaciones de las nuevas directrices.

Las directrices tienen por objeto fundamentar las políticas y los reglamentos locales, nacionales y regionales en materia de vivienda y su efecto sobre la salud. Por lo tanto, su principal público destinatario son los responsables de formular las políticas y regulaciones relacionadas con la vivienda, de aplicar las medidas de cumplimiento y de iniciar la colaboración intersectorial que procura apoyar la vivienda saludable desde una perspectiva gubernamental.

Las directrices también pretenden ser pertinentes para las actividades diarias de los responsables de la aplicación de dichas políticas, como los organismos gubernamentales, arquitectos, constructores, proveedores de vivienda, promotores, ingenieros, planificadores urbanos, reguladores de la industria, instituciones financieras, así como servicios sociales, grupos comunitarios y profesionales de la salud pública. Estas partes interesadas están directamente involucradas en la construcción, mantenimiento y demolición de viviendas de manera que influyen en la salud y la seguridad humana.

**Cuadro 1. Recomendaciones de las *Directrices de la OMS sobre vivienda y salud***

Tema	Recomendación	Firmeza de la recomendación
<b>Hacinamiento</b> 	Se deben elaborar y aplicar estrategias para prevenir y reducir el hacinamiento en los hogares.	Firme
<b>Temperaturas interiores bajas y aislamiento del frío</b> 	Las temperaturas interiores de las viviendas deben ser lo suficientemente altas para proteger a los residentes de los efectos nocivos del frío para la salud. Para los países con climas templados o más fríos, se ha propuesto 18 °C como temperatura interior segura y bien equilibrada para proteger la salud de la población general durante las estaciones frías.	Firme
<b>Temperaturas interiores altas</b> 	En las zonas climáticas con una estación fría, se debe instalar un aislamiento térmico eficiente y seguro en las viviendas nuevas y adaptarlo a las viviendas existentes.	Condiciona
<b>Seguridad y traumatismos en el hogar</b> 	En los grupos de población expuestos a altas temperaturas ambientales, se deben elaborar y aplicar estrategias para proteger a las personas del exceso de calor en los espacios interiores.	Firme
<b>Accesibilidad</b> 	Las viviendas deben estar equipadas con dispositivos de seguridad (como detectores de humo y de monóxido de carbono, barreras de protección en escaleras y ventanas) y deben adoptarse medidas para reducir los peligros que podrían dar lugar a traumatismos involuntarios.	Firme

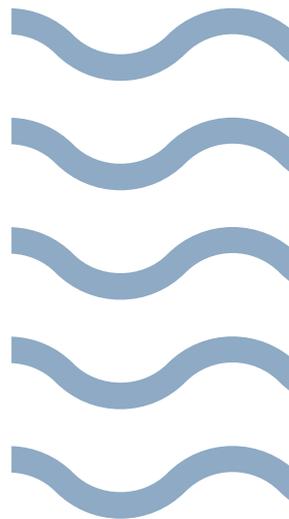
Si bien las directrices proporcionan recomendaciones de carácter mundial, su aplicación y el establecimiento de prioridades variarán en función de los contextos locales y requerirán una adaptación local, nacional y regional. En consecuencia, la aplicación de las directrices entraña la necesidad de voluntad política y coordinación entre los diferentes niveles de gobernanza: gobiernos locales, estatales y nacionales; los departamentos gubernamentales; el sector de la salud y los ámbitos privado, no gubernamental y comunitario; y el apoyo y las aportaciones de las organizaciones internacionales de desarrollo y finanzas. Asimismo, requiere tomar en consideración los determinantes sociales de la salud, empoderar a las comunidades, abordar las desigualdades sociales y de salud, poner de acuerdo a los actores locales y mundiales, y dar seguimiento.

La OMS está preparando orientaciones e instrumentos basados en la Web que se fundamentan en la evidencia utilizada para elaborar las directrices y colaborará con los Estados Miembros para apoyar el proceso de aplicación por conducto de sus oficinas regionales y en los países.



1

# Introducción



# 1 Introducción

Las *Directrices de la OMS sobre vivienda y salud* proporcionan recomendaciones basadas en la evidencia para establecer unas condiciones de vivienda saludables y llevar a cabo intervenciones en este sentido. En este capítulo se presenta el enfoque de la OMS para una vivienda saludable, se esbozan los principales riesgos para la salud asociados con el entorno de la vivienda y se evalúa la carga de enfermedad asociada a la vivienda. Seguidamente, se introducen los objetivos, fundamentos, público destinatario, alcance y beneficios de las directrices, así como la relación entre los determinantes sociales de la salud, la vivienda y la salud.

## 1.1 Vivienda y salud

### 1.1.1 Enfoque de la OMS sobre la vivienda saludable

Una vivienda saludable es un refugio que propicia un estado de completo bienestar físico, mental y social. Una vivienda saludable proporciona una sensación de hogar, y sentido de pertenencia, seguridad e intimidad. Una vivienda saludable también hace referencia a su estructura física y a la medida en que favorece la salud física, incluido por ser estructuralmente sólida; proporcionar refugio de las inclemencias del tiempo y del exceso de humedad; y facilitar temperaturas confortables, saneamiento e iluminación adecuados, suficiente espacio, combustible seguro o conexión a la red eléctrica, y protección contra los contaminantes, los riesgos de traumatismos, el moho y las plagas. El hecho de que una vivienda sea saludable también depende de factores externos a sus paredes. Depende de la *comunidad* local, que facilita interacciones sociales que apoyan la salud y el bienestar. Por último, una vivienda saludable depende de *su entorno inmediato* y de la medida en que proporciona acceso a los servicios, espacios verdes y opciones de transporte activo y público, así como protección contra los desechos, la contaminación y los efectos de los desastres, ya sean naturales o provocados por el hombre (1).

### 1.1.2 Principales riesgos para la salud relacionados con la vivienda

La exposición y los riesgos para la salud en el entorno doméstico son de suma importancia debido a la gran cantidad de tiempo que permanecen en él las personas. En los países de ingresos altos, las personas pasan alrededor de

70% del tiempo dentro de su hogar (2). En algunos lugares, incluido donde los niveles de desempleo son más altos y donde hay más personas empleadas en sectores basados en el hogar, este porcentaje es aún mayor (3). Es probable que los niños, las niñas, las personas mayores y las personas con discapacidad o con enfermedades crónicas pasen la mayor parte de su tiempo en casa y, por lo tanto, están más expuestos a los riesgos para la salud asociados con la vivienda (2). Los niños y las niñas también corren mayor riesgo de sufrir daños causados por algunas de las toxinas que están presentes en algunas viviendas, como las de la pintura con plomo (4).

La vivienda será cada vez más importante para la salud debido a los cambios demográficos y climáticos. El número de personas mayores de 60 años que pasan en casa una mayor proporción de su tiempo se duplicará para el 2050 (5). Los patrones climáticos cambiantes, asociados con el cambio climático, subrayan la importancia de que la vivienda brinde protección contra el frío, el calor y otros fenómenos meteorológicos extremos a fin de promover comunidades resilientes.

Una vivienda deficiente puede exponer a las personas a una serie de riesgos para su salud. Por ejemplo, una vivienda estructuralmente deficiente, debido a una construcción o mantenimiento inadecuados, puede aumentar la probabilidad de que las personas resbalen o se caigan, lo que incrementa el riesgo de traumatismos. La accesibilidad deficiente a su hogar expone a las personas con discapacidad y las personas mayores al riesgo de sufrir traumatismos, estrés y aislamiento. Una vivienda poco segura, a veces debido a problemas de asequibilidad o a la falta de seguridad de tenencia, produce estrés. La vivienda que es difícil o costosa de calentar contribuye a los malos resultados respiratorios y cardiovasculares, mientras que las temperaturas interiores altas pueden causar enfermedades relacionadas con el calor y aumentar la mortalidad cardiovascular. La contaminación del aire en interiores daña la salud respiratoria y puede desencadenar reacciones alérgicas e irritantes, como el asma. Las viviendas hacinadas aumentan el riesgo de exposición a enfermedades infecciosas. Las instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento deficientes afectan a la seguridad alimentaria y la higiene personal. El diseño urbano que desalienta la actividad física contribuye a la obesidad y a las afecciones conexas, como la diabetes, y a la mala salud mental y cardiovascular. Los materiales o prácticas de construcción poco seguras, o la construcción de casas en lugares inestables,

pueden exponer a las personas a una serie de riesgos, como los traumatismos debidos al colapso del edificio.

La vivienda en barrios marginales (el término preferido por ONUHábitat) y la vivienda informal plantean riesgos particulares para la salud. Actualmente, alrededor de mil millones de personas viven en barrios marginales (7), que a menudo son construidos sin seguir los procesos de planificación. Según ONU-Hábitat, un “hogar de un barrio marginal” es un lugar donde convive un grupo de personas, en una zona urbana, sin uno o más de los siguientes elementos: una vivienda duradera (vivienda que no proporciona protección de las inclemencias del tiempo); suficiente espacio habitable; seguridad de tenencia; saneamiento e infraestructuras básicas; y acceso a fuentes de agua mejoradas (no contaminadas). Por consiguiente, los habitantes de los barrios marginales están expuestos a muchos de los riesgos asociados con la vivienda, como las deficiencias estructurales, las instalaciones domésticas deficientes y el hacinamiento, pero también se enfrentan a riesgos particulares para la salud debido a un saneamiento deficiente, conexiones eléctricas poco seguras, materiales de construcción tóxicos, instalaciones de cocina sin ventilación e infraestructuras inseguras, incluidas las carreteras. Además, estos asentamientos a veces se encuentran en lugares donde peligros como los deslizamientos de tierra, las inundaciones y la contaminación industrial son más comunes. En relación con el bienestar, la falta de un título de propiedad de las viviendas es estresante y puede exponer a los habitantes de los barrios marginales al riesgo de desalojo forzoso (8).

Los barrios marginales y los asentamientos informales a menudo albergan a migrantes, refugiados y desplazados internos. Hay más personas migrantes que nunca antes: Se estima que actualmente hay mil millones de migrantes en el mundo: 250 millones de migrantes internacionales y 763 millones de migrantes internos. Esta cifra incluye a 65 millones de personas que han sido desplazadas por la fuerza y necesitan soluciones urgentes de vivienda (9).

### 1.1.3 Prevalencia de las malas condiciones de vivienda

Un gran número de personas viven en viviendas en malas condiciones. Por ejemplo, el 6% de los hogares de América Latina y el Caribe (en comparación con el 0,4% en la Unión Europea) tienen más de tres personas por habitación (10). Alrededor del 9% de la población mundial no tiene acceso a una fuente mejorada (no contaminada) de agua potable. Casi la mitad de todas las personas

que utilizan fuentes de agua potable de mala calidad o contaminadas viven en África subsahariana, mientras que una quinta parte vive en el sur de Asia (11). Además, el 41% de la población mundial cocina y calienta sus viviendas con fogatas y estufas sencillas que queman combustibles sólidos. Esta combustión contamina el aire de los espacios interiores (12), que están mal ventilados.

A nivel mundial, muchas casas tienen defectos estructurales. Por ejemplo, el 15 % de la población europea vive en viviendas con goteras en el techo, o humedades en las paredes, los pisos o los cimientos, o con podredumbre en los marcos de las ventanas, los pisos y otros elementos estructurales (13). Casi el 20% señala que su vivienda no los protege contra el calor excesivo durante el verano, mientras que el 13% indica que su vivienda no es confortablemente cálida durante el invierno (13). En el Reino Unido, el 72% de los adultos con problemas de movilidad informaron de que la entrada a su vivienda no era adecuadamente accesible (14). En Estados Unidos de América, el 5,2% del parque de viviendas está clasificado como deficiente, con problemas estructurales graves o moderados, como deficiencias en la calefacción, la fontanería o el mantenimiento (15).

#### 1.1.4 Carga de enfermedad asociada a la vivienda

Las condiciones de salud relacionadas con la vivienda representan una importante carga para la salud. Parte de esto se debe al escaso acceso al agua y a la mala calidad del ambiente interior. El agua, el saneamiento y la higiene fueron responsables de 829.000 muertes por enfermedades diarreicas en todo el mundo en el 2016. Esto constituye el 1,9% de la carga mundial de enfermedad, medida como años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) (16). En el 2016, 3,8 millones de muertes en todo el mundo fueron atribuibles a la contaminación del aire en los hogares por el uso de combustibles sólidos para cocinar, de las cuales casi todas correspondieron a países de ingresos bajos y medianos (17). Alrededor del 15% de los nuevos casos de asma infantil en Europa pueden atribuirse a la humedad en los espacios interiores, lo que representa más de 69.000 AVAD potencialmente evitables y 103 muertes potencialmente prevenibles cada año (18).

La vivienda también contribuye a la carga de enfermedad al exponer a las personas a sustancias dañinas o peligros, o a enfermedades infecciosas. Por ejemplo, casi 110.000 personas mueren cada año en Europa como consecuencia de traumatismos en el hogar o durante actividades de ocio, y otros 32

millones requieren ingreso hospitalario a causa de dichos traumatismos (19). En Europa, se estima que 7500 muertes y 200.000 AVAD son atribuibles a la falta de barreras de protección en las ventanas y de detectores de humo (18). En Nueva Zelandia, alrededor del 10% de los ingresos hospitalarios anuales son atribuibles al hacinamiento en el hogar (20). En el 2012, la India registró más de 2600 muertes y 850 casos de diversos traumatismos resultantes del colapso de más de 2700 edificios (21). En Kirguistán, el hacinamiento en los hogares causa 18,13 muertes anuales por cada 100.000 personas a causa de la tuberculosis (TB) (18). Se estima que la exposición al plomo causó 853.000 muertes en el 2013 (22).

Si bien todo el mundo puede estar expuesto a los riesgos asociados con la vivienda insalubre, las personas con bajos ingresos y los grupos vulnerables tienen mayor probabilidad de vivir en viviendas deficientes o poco seguras, o de que se les niegue por completo la vivienda (23).

Las desigualdades asociadas con la vivienda se examinan más adelante en este capítulo.

## **1.2 Directrices de la OMS sobre vivienda y salud**

### **1.2.1 Objetivos de las directrices de la OMS sobre vivienda y salud, y fundamentos para su elaboración**

El impacto de la vivienda en la salud y la prevalencia de condiciones de vivienda deficientes en todo el mundo, como se presenta en la sección 1.1, justifican la necesidad de disponer de unas directrices prácticas y aceptables a nivel mundial que garanticen una vivienda saludable y la seguridad humana. El principio subyacente de esas directrices es que la vivienda proporcione una protección adecuada contra todos los peligros potenciales que prevalezcan en el entorno local. Este principio debería aplicarse tanto al parque de viviendas existente como a las viviendas de nueva construcción. Aunque hay varios marcos normativos y directrices sobre vivienda y salud, no están coordinados de manera exhaustiva para abordar todos los aspectos de la vivienda, la salud humana y la seguridad. Por ejemplo, la OMS tiene directrices sobre la calidad del aire en interiores o sobre el agua y el saneamiento, pero faltan unas directrices internacionales amplias sobre vivienda y salud que pongan de relieve que pueden ser una forma fundamental de mejorar la salud de la población (7). Si bien es posible que la mejora de la vivienda no sea la principal

prioridad normativa en todos los países, una orientación mundial fiable para dar forma a las políticas actuales y futuras es el primer paso para proteger a las personas que viven en una variedad de condiciones climáticas resultantes de unas viviendas insalubres. Esta es una prioridad de salud pública crucial. Las mejoras recomendadas por las directrices se refieren a una amplia gama de aspectos de la vivienda, incluida la infraestructura vital, la vivienda física, el uso de la vivienda y la ubicación de la vivienda. Deben examinarse conjuntamente para que los responsables de la formulación de políticas puedan aprovechar al máximo los beneficios indirectos y las sinergias, evitando al mismo tiempo las disyuntivas (24). Abordar simultáneamente los riesgos para la salud asociados con la vivienda produciría grandes beneficios en función de los costos, y este enfoque está en consonancia con la labor intersectorial de la OMS para crear entornos que promuevan la salud (25–28).

Estas directrices se suman a las directrices existentes de la OMS y proporcionan recomendaciones basadas en la evidencia sobre las condiciones de vivienda saludables y las pertinentes intervenciones que no se abordan en esas últimas directrices, y condensan las que se ocupan de la vivienda y la salud. Como directrices sectoriales, representan un paso adelante proactivo, destacando la necesidad de abordar los riesgos para la salud asociados con la vivienda a través de un abordaje sistemático. Por su naturaleza, el uso del suelo y las normativas de construcción actúan para abordar múltiples riesgos, incluidas las estructuras y los sistemas de calefacción, así como la prevención de riesgos. Al proporcionar acceso a la ciencia sobre la minimización de los múltiples riesgos para la salud asociados con la vivienda, las directrices serán un recurso importante para los Estados Miembros.

La aplicación de las directrices facilitará el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluido el ODS 3, o sea garantizar unas vidas saludables y promover el bienestar para todos los grupos de edad, y el ODS 11, hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (29). Las directrices también influirán para garantizar la disponibilidad de saneamiento para todos los hogares (ODS 6), alcanzar las metas de energía renovable y eficiencia energética (ODS 7) y tomar medidas para mitigar el cambio climático (ODS 13) (30). La importancia del enfoque sectorial se ha destacado recientemente en el nuevo Programa para el Desarrollo Urbano Sostenible establecido en Hábitat III (31).

Las directrices contribuyen a garantizar que los Estados Miembros cumplan sus obligaciones en relación con el derecho a una vivienda adecuada. Este

derecho está reconocido en las leyes internacionales de derechos humanos como un componente del derecho a un nivel de vida adecuado, consagrado en la Declaración Universal de Derechos Humanos (aprobada en 1948) y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (aprobado en 1966). Para que la vivienda sea adecuada, deben cumplirse siete criterios: seguridad de tenencia; disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura; asequibilidad económica; habitabilidad; accesibilidad; localización; y adecuación cultural (32, 33). Por lo tanto, las directrices fundamentarán los reglamentos que tienen como objetivo abordar y cumplir los precedentes criterios de vivienda adecuada. Si bien las directrices proporcionan recomendaciones de carácter mundial, su aplicación y el establecimiento de prioridades variarán en función de los contextos locales y requerirán una adaptación nacional, regional y local.

### 1.2.2 Público destinatario

El principal público destinatario de las directrices son los responsables de formular las políticas y regulaciones relacionadas con la vivienda, aplicar las medidas de cumplimiento e iniciar la colaboración intersectorial que procura apoyar la vivienda saludable desde una perspectiva gubernamental.

Las directrices también pretenden ser pertinentes para las actividades diarias de los responsables de aplicar las políticas, como los organismos gubernamentales, arquitectos, constructores, proveedores de vivienda, promotores, ingenieros, planificadores urbanos, reguladores de la industria, instituciones financieras, así como servicios sociales, grupos comunitarios y profesionales de la salud pública. En última instancia, se requiere que estas partes interesadas garanticen que las viviendas se construyan, mantengan, renueven, utilicen y derriben de forma que favorezca la salud.

### 1.2.3 Alcance

Como ya se ha señalado, la “vivienda saludable” se asocia con varios factores, dentro y fuera del hogar. Las directrices no abordan todos los posibles factores de riesgo relacionados con la vivienda, sino que se centran en esferas prioritarias que aún no se han tratado en las directrices anteriores de la OMS y sobre las que se dispone de evidencia sólida. Dichos factores fueron definidos por el Grupo de Elaboración de las Directrices establecido para esta tarea (véase capítulo 2).

Las esferas prioritarias abordadas por las directrices son las siguientes:

- espacio habitable deficiente (hacinamiento) (capítulo 3);
- temperaturas interiores bajas (capítulo 4);
- temperaturas interiores altas (capítulo 5);
- riesgos de traumatismos en el hogar (capítulo 6);
- accesibilidad a la vivienda para personas con discapacidad funcional (capítulo 7).

Además de lo anterior, en el capítulo 8 se definen y resumen las directrices y recomendaciones existentes de la OMS en relación con la vivienda, para abarcar las siguientes cuestiones:

- calidad del agua (punto 8.1);
- calidad del aire (punto 8.2);
- humo de tabaco (sección 8.3);
- ruido (sección 8.4);
- asbesto (sección 8.5);
- plomo (punto 8.6);
- radón (punto 8.7).

En la sección 8.8 se indican las orientaciones sobre otros aspectos de la vivienda y los edificios relacionados con la salud, incluidas las plagas, la seguridad alimentaria y la ventilación. A pesar de la variedad de cuestiones tratadas, la lista de elementos pertinentes no es exhaustiva. Por ejemplo, todavía hay una serie de factores de riesgo en la vivienda (como la iluminación, la altura de los techos y edificios, la seguridad eléctrica, los alrededores de la vivienda y la escasez de combustible) que en esta ocasión no se han abordado en las directrices. La OMS tiene previsto seguir investigando y trabajando en otros factores de riesgo para la salud relacionados con la vivienda y proporcionar las pertinentes orientaciones en el futuro. Al mismo tiempo, las directrices no distinguen entre vivienda permanente y vivienda de uso temporal, como los arreglos de refugio de emergencia. Sin embargo, el Grupo de Elaboración de las Directrices reconoce que es probable que la aplicación de las directrices sea más difícil en viviendas informales y de emergencia y requerirá diferentes prioridades, dependiendo del contexto. Las consideraciones generales sobre la aplicación de las directrices y el papel desempeñado por la OMS en su apoyo se examinan en el capítulo 9. El proyecto Esfera (34) proporciona además una importante orientación complementaria relacionada con los arreglos de refugio de emergencia. El problema de las personas sin hogar, que es la negación más extrema del derecho a una vivienda adecuada, no se examina como parte de las directrices (35).

## 1.2.4 Beneficios indirectos

Los beneficios indirectos surgen de abordar los principales riesgos para la salud asociados con la vivienda. En muchos casos, una casa plantea múltiples riesgos contrarios a la definición de vivienda saludable. Por ejemplo, una casa puede tener mala calidad del aire en los espacios interiores, ser fría y plantear múltiples peligros de traumatismos. Por lo tanto, los riesgos de la vivienda deben examinarse de manera holística y como componentes de un sistema interrelacionado a fin de aprovechar los beneficios indirectos que presentan las diferentes intervenciones. Por ejemplo, la corrección de defectos estructurales reduce el riesgo de traumatismos, mejora el confort térmico y reduce la exposición a contaminantes al aire libre.

Las intervenciones en la vivienda también pueden tener beneficios indirectos para la salud. La mejora del aislamiento térmico, la climatización y la ventilación, y la instalación de calefacción energéticamente eficiente (capítulos 4 y 5) pueden mejorar las temperaturas interiores que favorecen la salud, al tiempo que reducen el gasto en electricidad (24, 36) y las emisiones de carbono (37).

La mejora de las condiciones de la vivienda también aporta otros resultados sociales positivos. Como se examinó en el capítulo 3, la reducción del hacinamiento favorece los buenos resultados de salud, pero también contribuye a mejorar los resultados educativos, ya que los niños y las niñas pueden estudiar mejor (38). La mejora del confort térmico mediante la instalación de aislamiento y calefacción reduce los días de ausentismo escolar y laboral (39). La mejora de la vivienda también puede crear empleo y estimular la inversión (40). Por consiguiente, es probable que abordar los riesgos para la salud asociados con la vivienda beneficie especialmente a los grupos en situación de vulnerabilidad y de bajos ingresos, ya que es más posible que esos grupos vivan en viviendas deficientes.

En los últimos años, algunos países han instituido nuevas normas “verdes” para las prácticas de construcción. Esas normas tienen por objeto abordar el diseño, la ubicación y el emplazamiento de la vivienda; promover la conservación del agua y la eficiencia energética; fomentar el uso de materiales de construcción beneficiosos para el medioambiente; y promover condiciones de vida saludables (41). Algunos elementos de la vivienda verde que normalmente se incluyen en dichas normas —calefacción energéticamente eficiente; ventilación mejorada;

materiales de construcción libres de formaldehído, plomo y asbesto; aislamiento adecuado; y eliminación de alfombras en cocinas y baños— están asociados con los resultados de salud (42).

El objetivo de las directrices es garantizar que los ocupantes de viviendas ecológicas también disfruten de beneficios para la salud (18, 43). Recientemente se han revisado exhaustivamente diversos estudios sobre las mejoras de viviendas ecológicas y energéticamente eficientes y su influencia en la salud (44, 45).

### 1.2.5 Determinantes sociales, vivienda y salud

Las opciones de tipo, calidad, tamaño y ubicación de la vivienda están determinadas por una serie de factores económicos, sociales y demográficos. Esos factores afectan las características que la casa proporcionará a sus ocupantes (por ejemplo, durabilidad, materiales de construcción, accesibilidad, etc.) y si pueden permitirse el costo de hacerla funcionar y mantenerla. El costo de mantenimiento y funcionamiento de una casa es importante para la salud y la seguridad humanas e incluye la compra de agua potable segura y de electricidad u otro combustible para calentar el hogar (27). La infraestructura de transporte también puede considerarse un aspecto operativo de la asequibilidad de la vivienda, porque influye en lo que deben pagar las personas para desplazarse entre sus hogares y el trabajo y otros lugares.<sup>3</sup>

A nivel mundial, en los países de ingresos bajos, medianos y altos, las personas de bajos ingresos tienen mayor probabilidad de vivir en viviendas que las expongan a riesgos para la salud. Por ejemplo, en Camboya, solamente el 29% de los hogares del quintil de ingresos más bajos disponen de aseos, en comparación con el 79% de los hogares del quintil de ingresos más altos (47, 48). En Guatemala, el 89% del quintil de menores ingresos tiene casas con los pisos sucios, en comparación con el 4% del quintil de ingresos más altos (49-51). En Estados Unidos de América, las hospitalizaciones repetidas por asma infantil se correlacionan con la residencia en las zonas censales con la mayor proporción de hacinamiento, el mayor número de minorías raciales y la mayor pobreza a nivel de barrio (18, 52, 53).

<sup>3</sup> En virtud del derecho a una vivienda adecuada, se entiende que la vivienda no es asequible si su costo pone en peligro o compromete el goce de otros derechos humanos por parte de los ocupantes; la vivienda no puede considerarse asequible si un hogar gasta más del 30% de su ingreso disponible en costos de alquiler, funcionamiento y mantenimiento (33, 46).

Esta desigualdad en las condiciones de la vivienda va más allá del hecho de que las personas sean ricas o pobres. En algunos países, ciertos grupos, incluidos los pueblos indígenas, las poblaciones minoritarias, las familias monoparentales, las personas con discapacidad y las mujeres, tienen mayor probabilidad de vivir en viviendas deficientes (54–57).

Los malos resultados de salud, a su vez, pueden contribuir a los malos resultados económicos. La mala salud puede ser costosa, debido a los costos del tratamiento de enfermedades. Además, la mala salud puede afectar la capacidad de las personas para ganar o ahorrar dinero (58). Esto crea un círculo vicioso entre la mala salud y los malos resultados económicos domésticos, locales y nacionales. Al mismo tiempo, la vivienda cara en relación con los ingresos puede afectar a la salud, en particular para las personas de ingresos bajos. Los altos costos de la vivienda pueden obligar a las personas a ahorrar en otros elementos esenciales que están relacionados con la salud, incluidos los alimentos, la electricidad y la atención médica (59–61). La dificultad para pagar el alquiler y los costos de la hipoteca expone a las personas a riesgos de desalojo y ejecución hipotecaria (62), y aumenta la probabilidad de que tengan que mudarse con frecuencia (35, 63, 64). Estos factores —desalojo, ejecución hipotecaria y movilidad residencial— se han asociado con efectos educativos y económicos adversos y malos resultados de salud (62, 65, 66).

Las intervenciones que crean hogares saludables pueden ayudar a romper este círculo al mejorar la salud y los resultados sociales y económicos más amplios, produciendo importantes beneficios durante décadas en el futuro. Esas intervenciones relacionadas con la vivienda deben complementarse con intervenciones normativas relacionadas con la educación, el empleo, el transporte, el cuidado de niños y niñas, los sistemas de salud, los impuestos, los salarios, los niveles de prestaciones y la seguridad en el empleo. Cada uno de estos factores puede afectar los ingresos y, por lo tanto, la capacidad de las personas para pagar una vivienda que las mantenga saludables (27). Proporcionar vivienda asequible puede ayudar a las personas a pagar una vivienda que se ajuste a sus necesidades mientras mejora su salud (67, 68). La vivienda asequible, como la vivienda pública, puede promoverse mediante la financiación de una oferta de viviendas a precios asequibles, o mediante la concesión de subsidios, como vales de vivienda o mecanismos fiscales (por ejemplo, créditos fiscales para familias de bajos ingresos) (68, 69).



2

# Proceso de elaboración de directrices



## 2 Proceso de elaboración de directrices

### 2.1 Colaboradores en el proceso de elaboración de las directrices

#### 2.1.1 Grupo de Orientación de la OMS

El Grupo de Orientación de la OMS ha participado en todas las etapas de planificación de las directrices, en la revisión de la evidencia y en todas las rondas de consultas sobre las revisiones posteriores a su examen por homólogos. Sus aportaciones se hicieron a través de reuniones presenciales y por correo electrónico.

#### 2.1.2 Grupo de Elaboración de las Directrices

El Grupo de Elaboración de las Directrices estuvo compuesto por personas con experiencia en contenidos de todas las esferas abordadas, incluida la experiencia pertinente de países de ingresos bajos y medianos y la experiencia en la elaboración de directrices basadas en la evidencia (véase la sección de agradecimientos para nombres y afiliaciones). En la selección del Grupo de Elaboración de las Directrices también se tuvo en cuenta la necesidad de garantizar el equilibrio entre los géneros y la diversidad regional. Los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices, bajo la guía del metodólogo de las directrices, trabajaron juntos para definir cuestiones clave, prioridades y métodos de revisión sistemática, intervinieron como autores de los capítulos de las directrices (incluida la redacción y determinación de la firmeza de las recomendaciones) y respondieron a los comentarios de la revisión externa por pares. Determinados miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices actuaron como presidentes, copresidentes y relatores.

#### 2.1.3 Grupo de Revisión Externa

El Grupo de Revisión Externa estuvo compuesto por diversos revisores externos procedentes de grupos de expertos en la materia, organismos de implementación y asociados que trabajaban en diferentes aspectos de la política para mejorar los resultados de salud relacionados con la vivienda (véase la sección Agradecimientos para conocer los nombres y las afiliaciones).

Se pidió a los revisores externos que realizaran una revisión exhaustiva por pares del texto de las directrices finales y comentaran sobre la revisión de la evidencia y las recomendaciones finales.

### 2.1.4 Revisión sistemática

Se encargaron revisiones sistemáticas de los datos sobre los efectos de las intervenciones priorizadas y las exposiciones relacionadas con el hacinamiento, la temperatura en espacios interiores, la accesibilidad y los riesgos de traumatismos (véase la sección Agradecimientos para conocer los nombres y las afiliaciones).

## 2.2 Identificación de cuestiones prioritarias y resultados cruciales

Tras las deliberaciones con el Grupo de Elaboración de las Directrices, en la primera reunión en Washington, D.C., del 9 al 11 de abril del 2013, se definió un conjunto de cuestiones prioritarias. Se tuvieron en cuenta las esferas de vivienda saludable que se han tratado en otras directrices recientes de la OMS, a fin de evitar repeticiones. Las cuestiones prioritarias pusieron de manifiesto la necesidad de realizar una serie de revisiones sistemáticas distintas de los efectos de las intervenciones o exposiciones pertinentes: hacinamiento, temperaturas interiores bajas, aislamiento, temperaturas interiores altas, riesgos de traumatismos y accesibilidad a la vivienda. Se reconoció que la amplitud de las cuestiones abordadas por estas revisiones sistemáticas significaba que se necesitarían diferentes enfoques, y que en los estudios incluidos y realizados (por ejemplo, estrategias de búsqueda) habría relativamente poca superposición, de ser el caso. Por consiguiente, se contrató a una combinación de grupos de investigación para formar los equipos de revisión sistemática.

Las cuestiones que se abordaron en cada examen fueron acordadas por la Secretaría de la OMS, el Secretario General y el Grupo de Elaboración de las Directrices. Esas cuestiones se trasladaron a un formato PICO o PECO para mostrar la población, la intervención (o exposición), el comparador y el resultado como los cuatro elementos que habría que tener en cuenta en la revisión sistemática de los datos (70). Con el fin de centrar los exámenes y sus recomendaciones posteriores, el Grupo de Elaboración de las Directrices dio prioridad a los resultados que deberían evaluarse. Así, se clasificó

la importancia relativa de una serie de resultados de salud en una escala de 1 (no importante para estas pautas) a 9 (fundamental), basándose en el conocimiento experto de sus miembros. Se calcularon las puntuaciones medias y se incluyeron los resultados mejor clasificados para cada revisión en su PICO o PECO.

## 2.3 Identificación y recopilación de evidencia

Habiendo acordado el alcance y los criterios de inclusión de cada una de las seis revisiones sistemáticas, los equipos de revisiones sistemáticas, en consulta con la Secretaría de la OMS y el metodólogo de las directrices, utilizaron estrategias de búsqueda orientadas para proporcionar sistemáticamente evidencia sobre los efectos de las intervenciones o exposiciones priorizadas. Las búsquedas se realizaron en el 2015 y se actualizaron en el 2018. Se pidió a los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices y a los expertos de las esferas específicas en cada revisión que sugirieran estudios potencialmente adecuados para ayudar a fundamentar el diseño y realización de las búsquedas. La evidencia sobre los efectos de las intervenciones (p. ej., dispositivos de aislamiento y seguridad) se derivaron principalmente de ensayos aleatorizados y estudios comparativos no aleatorizados (según fuera necesario), mientras que los diseños observacionales, como los estudios de casos y controles o de cohortes, fueron los diseños más pertinentes para los estudios que investigaron los efectos de las exposiciones (por ejemplo, hacinamiento y calor).

La Secretaría de la OMS, los miembros designados del Grupo de Elaboración de las Directrices y el metodólogo colaboraron para definir los métodos utilizados en cada revisión. El formato de los informes sobre los exámenes sistemáticos se acordó con la Secretaría de la OMS, basándose en la experiencia de anteriores exámenes sistemáticos de directrices de la OMS. Esto conllevó la inclusión de elementos fundamentales para cada revisión, como el PICO o PECO utilizados para definir el alcance de la revisión, la estrategia de búsqueda, los métodos, una tabla que muestra las características de cada estudio incluido y su calidad, y una evaluación de la calidad general de los datos a los efectos de cada resultado priorizado utilizando tablas de perfiles de evidencia con la metodología GRADE (véanse las revisiones para ejemplos). Se elaboró un calendario para la presentación del proyecto y las versiones finales de los exámenes a fin de dar tiempo a los debates con la Secretaría de la OMS y los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices y a sus pertinentes comentarios.

Dadas las diferencias sustanciales en las esferas temáticas de las revisiones, los equipos de revisión sistemática elaboraron, ensayaron y aplicaron estrategias de búsqueda específicas para cada revisión. Los detalles de esas búsquedas, incluido el número de registros consultados y el flujo de estos a través del proceso de revisión, se proporcionan en el informe de cada revisión sistemática.

## 2.4 Evaluación de la calidad y clasificación de la evidencia

Cada equipo de revisión sistemática utilizó los instrumentos apropiados para evaluar la calidad y el riesgo de sesgo de cada estudio incluido en su revisión. Esto permitió un enfoque personalizado para la evaluación de la calidad de los estudios que reunían los criterios para ser incluidos en cada revisión. También permitió una evaluación general de la calidad y la pertinencia del conjunto de evidencia para cada revisión. En el informe de cada examen se proporcionan detalles de los métodos utilizados y las evaluaciones. La evidencia reunida a los efectos de una intervención o exposición sobre los resultados de salud priorizados fue evaluada mediante el enfoque GRADE. Esto llevó a clasificar la calidad de la evidencia para cada resultado como “alta”, “moderada”, “baja” o “muy baja”, según el riesgo de sesgo (y otras características de calidad) en los estudios incluidos, junto con la incoherencia, la inespecificidad, la imprecisión de los resultados y otros factores considerados pertinentes.

Estas evaluaciones proporcionaron un punto de partida para el Grupo de Elaboración de las Directrices al utilizar la evidencia sobre los efectos en la salud de las intervenciones y exposiciones a fin de formular las recomendaciones específicas para las directrices.

Cuando fue posible, las revisiones sistemáticas incluyeron información sobre las posibles desventajas, así como las ventajas de las intervenciones propuestas. Esto, junto con el conocimiento experto del Grupo de Elaboración de las Directrices, se utilizó para incorporar información sobre la viabilidad, los daños, la aceptabilidad y las consideraciones de costo-beneficio durante la formulación de las recomendaciones.

Las revisiones sistemáticas están disponibles en línea en <http://www.who.int/sustainabledevelopment/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>.

## 2.5 Formulación de las recomendaciones

Las recomendaciones se formularon en dos reuniones del Grupo de Elaboración de las Directrices. La primera tuvo lugar presencialmente en Morges (Suiza), del 13 al 15 de julio del 2015, mientras que la segunda se celebró por videoconferencia el 29 de mayo del 2018. El intervalo entre las dos reuniones y la necesidad de realizar una segunda reunión se debieron al tiempo necesario para evaluar la solidez de la evidencia en su conjunto, actualizar las revisiones sistemáticas y redactar las directrices. Para ambas reuniones, las revisiones sistemáticas y las tablas del perfil de datos de GRADE se compartieron con los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices por adelantado. También se examinaron en videoconferencias preliminares y en otras reuniones similares entre los miembros designados del Grupo de Elaboración de las Directrices, la Secretaría de la OMS, los equipos de la revisión sistemática y el metodólogo. Esto dio lugar a la elaboración de proyectos de recomendaciones que, junto con las revisiones sistemáticas (en particular, los resúmenes de la evidencia de los efectos de las intervenciones o exposiciones sobre los resultados de salud priorizados y la información sobre la calidad de la evidencia), fueron utilizados por el Grupo de Elaboración de las Directrices, la Secretaría de la OMS y el metodólogo como base para examinar y acordar las recomendaciones para cada tema. Las revisiones sistemáticas se complementaron con la amplitud y profundidad de la experiencia de los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices y, por ejemplo, esa información sustentó la asignación de la clasificación como “trivial” para los efectos indeseables de algunas intervenciones, como se detalla en los cuadros de la evidencia a la decisión.

A la hora de formular las recomendaciones, se utilizó el marco de la evidencia a la decisión en la salud pública. Cada recomendación se definió como “firme” o “condicional”, sobre la base del examen sistemático pertinente y de las consideraciones basadas en datos y en opiniones de expertos sobre el equilibrio entre beneficios y daños, valores y preferencias, equidad, aceptabilidad, viabilidad y consecuencias en materia de recursos para la aplicación de la recomendación. Las recomendaciones firmes transmiten el mensaje de que se basan con total seguridad en la evidencia de que los efectos deseables de su cumplimiento superan a los efectos indeseables. Las recomendaciones condicionales expresan menos seguridad sobre el equilibrio entre los beneficios y los daños o desventajas de su aplicación.

Al formular las recomendaciones se tuvieron en cuenta los valores y preferencias de las partes interesadas pertinentes. Esto incluyó examinar las perspectivas de los sectores público y privado involucrados en la vivienda, así como las implicaciones de las recomendaciones para las personas. La aplicabilidad y viabilidad de las recomendaciones en diferentes entornos geográficos y países con distintos niveles de ingresos y distintas necesidades y normas relativas a la vivienda influyeron asimismo en su formulación. Si bien las directrices son de carácter mundial, y las recomendaciones proporcionan orientaciones basadas en la evidencia sobre cómo garantizar una vivienda saludable, el Grupo de Elaboración de las Directrices reconoce que no todas las recomendaciones se podrán aplicar en la misma medida y al mismo tiempo en todos los contextos. La aplicación de las recomendaciones de las directrices requerirá establecer prioridades para satisfacer mejor las necesidades más apremiantes de un país, que posteriormente podrán ampliarse a compromisos a más largo plazo para trabajar gradualmente hacia su plena aplicación.

El Grupo de Elaboración de las Directrices también examinó el uso de recursos, lo que no era una característica habitual de los estudios disponibles en las revisiones sistemáticas de los resultados de salud, pero en algunos casos se disponía de esta información (25, 71). Los debates del Grupo de Elaboración de las Directrices abarcaron las perspectivas de los miembros del público que podrían financiar algunas intervenciones (p. ej., detectores de humo, renovación del aislamiento de viviendas y reformas en el hogar para mejorar la accesibilidad), así como de los gobiernos, otras partes del sector público y el sector privado que podrían ser responsables de inversiones a mayor escala (p. ej., para mejorar el parque de viviendas en general) o de iniciativas (p. ej., para introducir leyes en torno a la seguridad de la vivienda). Los detalles de estas consideraciones se proporcionan en los cuadros de la evidencia a la decisión.

## **2.6 Toma de decisiones durante las reuniones del Grupo de Elaboración de las Directrices**

Las consultas técnicas siguieron un protocolo preestablecido que permitió a los participantes examinar los proyectos de recomendación cuando fuera necesario; cada una de las recomendaciones preelaboradas se revisó mediante debates en grupo. Las recomendaciones finales fueron acordadas por unanimidad por el Grupo de Elaboración de las Directrices; solo se aprobó por mayoría la recomendación relativa al frío. En las directrices se señalan todas las preocupaciones expresadas acerca de la fuerza que adopta una recomendación. En las reuniones, el personal de la OMS, el metodólogo de las directrices y los observadores no tenían derecho a voto. Si una cuestión sobre la que se fuera a votar hacía referencia a investigaciones (incluidas las revisiones sistemáticas) realizadas por cualquier miembro del Grupo de Elaboración de las Directrices que hubiera declarado un conflicto de intereses, se permitió a los miembros en cuestión participar en el debate, pero se les excluyó de la votación final sobre esa cuestión en particular.

## **2.7 Declaración de intereses de colaboradores externos**

De conformidad con la política de la OMS, todos los miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices y el Grupo de Revisión Externa tuvieron que cumplimentar y presentar el formulario de declaración de intereses de la OMS. La Secretaría de la OMS, con el apoyo del Secretario General, examinó y evaluó las declaraciones presentadas por cada miembro y acordó un enfoque para evaluar los posibles conflictos de intereses.

Al comienzo de la primera reunión del Grupo de Elaboración de las Directrices en Washington, D.C., en abril del 2013, se ofreció una sesión informativa sobre la naturaleza de todos los tipos de intereses en competencia (es decir, financieros, académicos/intelectuales y no académicos). Se pidió a cada miembro del Grupo de Elaboración de las Directrices que examinara cualquier conflicto que pudiera tener y que informara de ello a la reunión.

Todos los miembros designados del Grupo de Elaboración de las Directrices y el Grupo de Revisión Externa completaron los formularios de declaración de intereses de la OMS y declararon no tener ningún conflicto de intereses.

## 2.8 Preparación y revisión de documentos por pares

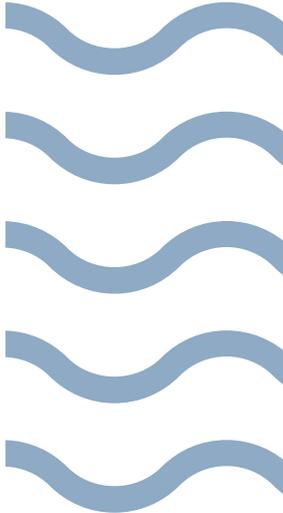
El primer proyecto de recomendaciones de julio del 2015 se utilizó como base para redactar los capítulos de las directrices. Los proyectos de capítulo fueron preparados por la Secretaría de la OMS, los miembros designados del Grupo de Elaboración de las Directrices y el metodólogo, antes de distribuirse en su conjunto al Grupo de Elaboración de las Directrices y el Grupo de Revisión Externa para su examen y aprobación. La Secretaría de la OMS utilizó los comentarios de los revisores externos para sugerir revisiones a estos borradores iniciales y en junio del 2018 se llevaron a cabo nuevas revisiones y se examinó el borrador revisado. Los comentarios de los revisores y cualquier cambio sugerido en las recomendaciones se distribuyeron al Grupo de Elaboración de las Directrices y al Grupo de Orientación de la OMS para su acuerdo final. Los revisores no expresaron ningún desacuerdo.





3

# Hacinamiento en los hogares



### 3 Hacinamiento en los hogares

Cuando el número de ocupantes de una vivienda excede la capacidad del espacio disponible, ya sea medido como habitaciones, dormitorios o superficie, se produce una situación de hacinamiento que tiene resultados negativos para la salud física y mental (72, 73). El hacinamiento es el resultado de un desajuste entre la vivienda y la familia. El nivel de hacinamiento se relaciona con el tamaño y diseño de la vivienda, incluida la superficie de las habitaciones, y con el tipo, tamaño y necesidades familiares, incluidos los huéspedes por períodos prolongados. El hecho de que un hogar esté “hacinado” depende no sólo del número de personas que comparten la vivienda, sino también de su edad, relación y sexo. Por ejemplo, una vivienda podría considerarse hacinada si dos adultos comparten un dormitorio, pero no lo sería si esos adultos mantienen una relación (74-76). El hacinamiento se relaciona con las condiciones de la vivienda, así como con el espacio que proporciona: las personas pueden juntarse en habitaciones particulares de su hogar para evitar las partes frías o inhabitables de la vivienda o para ahorrar en calefacción y otros costos (54).

Los efectos del hacinamiento pueden caracterizarse en términos generales por los peligros asociados con el espacio insuficiente para vivir, dormir y realizar actividades domésticas en la vivienda (77). En diferentes culturas y aspectos de la vida en los países de ingresos bajos, medianos y altos se considera que el hacinamiento es estresante para la salud y el bienestar (78). Diversos estudios han señalado una asociación directa entre el hacinamiento y los malos resultados de salud, como las enfermedades infecciosas y los problemas de salud mental. Además, los investigadores han relacionado el hacinamiento con los malos resultados educativos (79).

En todo el mundo, el hacinamiento es a menudo un indicador de pobreza y privación social (80, 81). Las Naciones Unidas lo han identificado como una de las cinco privaciones que indican que un asentamiento informal debería considerarse barrio marginal (82). A menudo, los hogares hacinados también están expuestos a los riesgos asociados a la vivienda examinados en otros capítulos de las directrices. Por ejemplo, las limitaciones de ingresos que obligan a las personas a vivir en viviendas con un espacio insuficiente para sus necesidades también pueden significar que estas familias tienen dificultades

para pagar una vivienda que esté en buen estado o para calentarla de forma suficiente (78, 83, 84). Además, el hacinamiento aumenta la exposición a factores de riesgo asociados con traumatismos en el hogar, tensiones sociales y exposición al humo de tabaco ajeno (85, 86).

Con el fin de establecer una guía clara sobre cómo minimizar los riesgos para la salud asociados con el hacinamiento, se encargó una revisión sistemática de la evidencia disponible.

### Pregunta para la revisión sistemática

En la población general expuesta al hacinamiento en el hogar, ¿cuál es la relación exposición-respuesta entre la exposición al hacinamiento y la proporción de personas con peor salud en comparación con la población no expuesta al hacinamiento en el hogar?

La revisión sistemática se centró en los siguientes problemas de salud prioritarios:

- enfermedades infecciosas transmitidas por contacto estrecho,
- gastroenteritis y enfermedades diarreicas,
- salud mental, incluido el estrés psicológico, y
- alteración del sueño.

### 3.1 Recomendación de las directrices

Recomendación	Firmeza de la recomendación
 Deben elaborarse y aplicarse estrategias para prevenir y reducir el hacinamiento en los hogares.	Firme

## Observaciones

- Cada Estado Miembro debe elegir una forma adecuada de medir el hacinamiento en un hogar, incluido un umbral que pueda utilizarse para definir un hogar como “hacinado”.
- Los organismos de ejecución pueden basarse en una serie de medidas del hacinamiento establecidas (también descrito como “hacinamiento crítico”) para determinar una medida adecuada a su contexto (cuadro 3.1). Existe una orientación específica para los refugios de emergencia (87).<sup>4</sup>
- Si bien la prevalencia de las enfermedades infecciosas varía de un país a otro, la evidencia de la asociación entre el hacinamiento y los efectos perjudiciales para la salud es tan clara que los organismos de ejecución deberían esforzarse por reducir el hacinamiento independientemente de la prevalencia local de enfermedades infecciosas específicas.

<sup>4</sup> Siguiendo las normas del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), se recomienda que en climas fríos los refugios de emergencia ubicados en edificios públicos tengan entre 4,5 y 5,5 m<sup>2</sup> por persona evacuada (refugiado), ya que esas personas permanecen dentro de los refugios durante el día (87).

### Cuadro 3.1. Medidas del hacinamiento

#### ONU-Hábitat

Se produce hacinamiento crítico cuando hay más de tres personas por habitación habitable (88).

#### Índice americano del hacinamiento

Se produce hacinamiento cuando hay más de una persona por habitación; el hacinamiento crítico ocurre cuando hay más de 1,5 personas por habitación (excluidos los baños, balcones, porches, vestíbulos, pasillos y medias habitaciones) (89).

#### Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina

El hacinamiento crítico se expresa por el cociente entre el número total de personas en el hogar y el número total de habitaciones o piezas del mismo (90).

Se consideran hogares con hacinamiento crítico los que acogen a más de tres personas por habitación (excluidos la cocina y el baño) (91).

#### Norma nacional de ocupación de Canadá

Se produce hacinamiento crítico cuando se requieren dormitorios adicionales para garantizar un dormitorio propio en cada uno de los siguientes casos:

- pareja adulta que cohabita;
- padre o madre solos;
- familiar soltero/a de 18 años o más;
- dos menores de 18 años del mismo sexo;
- cada niño o niña adicional en el hogar (a menos que sean dos menores de 5 años del sexoopuesto, en cuyo caso pueden compartir un dormitorio) (75).

#### Norma británica de ocupación de la habitación

Se produce hacinamiento crítico cuando se requieren dormitorios adicionales para garantizar un dormitorio propio en cada uno de los siguientes casos:

- pareja adulta que cohabita;
- persona adulta mayor de 21 años;
- dos menores del mismo sexo de 10 a 20 años;
- dos niños o niñas menores de 10 años;
- dos niños o niñas, si uno tiene entre 10 y 20 años y el otro menos de 10 años;
- cualquier otra persona menor de 21 años que no pertenezca a ninguna de las categorías anteriores (76).

#### Eurostat

Se produce hacinamiento crítico cuando el hogar no tiene a su disposición un número mínimo de habitaciones, correspondiente a:

- una habitación por hogar;
- una habitación por pareja;
- una habitación por cada persona de 18 años o más;
- una habitación por par de personas solteras del mismo sexo de 12 a 17 años;
- una habitación por cada persona de 12 a 17 años no incluida en la categoría anterior;
- una habitación por par de menores de 12 años (74).

- La certeza de la evidencia relacionada con la TB y otras enfermedades infecciosas respiratorias se evaluó como **alta**. La certeza de la evidencia relacionada con la gastroenteritis y las enfermedades diarreicas, otras enfermedades infecciosas y la salud mental se evaluó **entre moderada y alta**. La certeza de la evidencia relacionada con las alteraciones del sueño se evaluó como **baja**.
- Habiendo examinado la certeza de la evidencia, el equilibrio entre los daños y beneficios relacionados con la reducción del hacinamiento, los valores y preferencias asociados con la reducción del hacinamiento y la viabilidad de reducir el hacinamiento, el Grupo de Elaboración de las Directrices formuló una recomendación **firme**.

### 3.2 Resumen de la evidencia

En la presente sección se resume la evidencia obtenida en la revisión sistemática sobre la asociación entre el hacinamiento y las enfermedades infecciosas (incluidas la TB, la gastroenteritis y las enfermedades diarreicas), la salud mental (incluido el estrés) y las alteraciones del sueño. Las definiciones y medidas del hacinamiento utilizadas en los estudios incluidos variaron y se basaron, por ejemplo, en el número de personas por habitación, el número de habitaciones por vivienda, los metros cuadrados de espacio habitable por persona o vivir en habitaciones individuales o múltiples.

La revisión sistemática y los cuadros GRADE utilizados para presentar la certeza de la evidencia están disponibles en línea en <http://www.who.int/sustainabledevelopment/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>, en el anexo A en la Web.

### 3.2.1 Enfermedades infecciosas

Al interpretar los siguientes resultados, es necesario tener en cuenta que la relación entre el hacinamiento y las enfermedades infecciosas depende de la prevalencia de la enfermedad base en el entorno específico.

#### **Tuberculosis (TB)**

Gran parte de la investigación sobre la asociación entre el hacinamiento y las enfermedades infecciosas corresponde a la TB.

Se identificaron 21 estudios –10 casos y controles (92–101), 8 transversales (102–109), 2 ecológicos (112, 110) y 1 retrospectivo de cohortes (111)– que relacionaban el hacinamiento con la TB. Esos estudios mostraron de forma congruente que el hacinamiento se asocia con un mayor riesgo de TB, aunque la asociación positiva no fue estadísticamente significativa en un pequeño número de ellos.

Cuatro estudios investigaron el efecto de los diferentes niveles de hacinamiento en la incidencia de TB (98, 99, 104, 106). En esos estudios, se observó un número creciente de personas por habitación en relación con la incidencia de TB. Uno de ellos encontró un aumento significativo de la ocupación de dos a cuatro personas por habitación en comparación con una persona por habitación, pero no de más de cuatro personas por habitación (104), mientras que los otros tres estudios no mostraron una relación estadísticamente significativa entre el aumento del hacinamiento y la incidencia de TB (más de una y media, más de dos, de una a tres y de tres a cinco personas por habitación) (98, 99, 106). Uno de los dos estudios que examinaron la relación exposición-respuesta entre el hacinamiento y la TB encontró que existía una relación coherente (112), pero el otro no (99). Los otros 15 estudios utilizaron un umbral para el hacinamiento, en que se compararon los hogares hacinados con los no hacinados. Aunque en cuatro estudios (92, 95, 97, 105) no se encontró que el hacinamiento tuviera una asociación estadísticamente significativa, el hacinamiento se asoció significativamente con la TB en cada uno de los otros 11 estudios (93, 94, 96, 100–103, 107, 108, 110, 112).

La certeza de la evidencia de que la reducción del hacinamiento disminuiría el riesgo de TB se evaluó como **alta**.

## **Enfermedades respiratorias (excluida la TB)**

En la revisión sistemática se incluyeron 30 estudios que informaron sobre resultados debidos a enfermedades infecciosas respiratorias distintas de la TB. En ellos se investigaron las hospitalizaciones y las enfermedades relacionadas con la gripe: 7 estudios (113–119); la neumonía: 6 estudios (120–125); la enfermedad respiratoria aguda: 16 estudios (126–141); y el virus sincicial respiratorio: (142). Los diseños del estudio incluyeron 14 estudios transversales, 6 de casos y controles, 5 de cohortes (incluido un ensayo aleatorizado en el que la intervención no estaba relacionada con la vivienda, que fue una variable incidental), y 5 estudios ecológicos.

En la mayoría de los estudios sobre enfermedades respiratorias no relacionadas con la TB, el riesgo de contraer dichas enfermedades se asoció con el hacinamiento.

La certeza de la evidencia de que la reducción del hacinamiento disminuiría el riesgo de enfermedad respiratoria no relacionada con la TB se evaluó **entre moderada y alta**, dependiendo de la enfermedad.

## **Diarrea y gastroenteritis**

En 13 estudios –2 de casos y controles (143, 144), 7 transversales (145–151) y 4 de cohortes (152–154, 475)– se encontró una relación entre el hacinamiento y la diarrea o enfermedades gastrointestinales o infecciones por parásitos intestinales, por lo que el hacinamiento parece estar asociado con la gastroenteritis y las enfermedades diarreicas. Cuatro de los estudios incluidos analizaron los efectos de los diferentes niveles de hacinamiento (145, 147, 148, 155). En dos de ellos, los niveles más altos de hacinamiento (más de tres o cuatro personas por habitación) se asociaron con un número significativamente mayor de casos de diarrea en comparación con los niveles más bajos (menos de dos o cuatro personas por habitación) (147, 153). En otros dos estudios, el nivel de hacinamiento no afectó significativamente el número de casos de diarrea, pero en uno de ellos todos los niveles de hacinamiento se asociaron con el resultado sustituto de aumento de la infección por parásitos intestinales (145).

La certeza de la evidencia de que la reducción del hacinamiento disminuiría el riesgo de diarrea y gastroenteritis se evaluó como **alta**.

### Otras enfermedades infecciosas

En 25 estudios se investigó la asociación entre el hacinamiento y otras enfermedades infecciosas, como la fiebre reumática y las enfermedades cardíacas: 5 estudios (156–160); fiebre tifoidea: 1 estudio (161); enfermedad meningocócica: 7 estudios (162–168); infecciones de garganta, ojos y piel: 3 estudios (137, 169, 170); fiebre tifoidea: 1 estudio (161); *Helicobacter pylori*: 1 estudio (172); *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina: 2 estudios (173, 174); parásito *Toxoplasma gondii*: 1 estudio (175); virus de Epstein Barr: 1 estudio (176); infecciones neonatales: 1 estudio (177); infecciones entéricas resistentes a múltiples fármacos: 1 estudio (178); y factores de riesgo relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene: 1 estudio (179). Los diseños de los estudios incluyeron 10 estudios transversales, 9 de casos y controles, 1 ecológico y 5 de cohortes. En general, el hacinamiento se asoció con el riesgo de contraer enfermedades infecciosas.

La certeza de la evidencia de que la reducción del hacinamiento disminuiría el riesgo de contraer otras enfermedades infecciosas se evaluó **entre moderada y alta**, dependiendo de la enfermedad.

### 3.2.2 Trastornos de salud no infecciosos

#### Salud mental, incluido el estrés

De los 13 estudios separados pertenecientes a esta categoría (uno de los cuales evaluó dos resultados de salud mental diferentes), 8 informaron al menos de una asociación significativa entre el hacinamiento en el hogar y problemas de salud mental. Un estudio de cohorte prospectivo (180), un estudio de cohorte retrospectivo (181) y cinco estudios transversales (182–186) informaron de que los participantes que vivían en un hogar hacinado tenían mayor probabilidad de padecer un problema de salud mental que los que no vivían en condiciones de hacinamiento. Los problemas de salud mental incluían: angustia psicológica, abuso de alcohol, depresión y sentimiento de desdicha por la salud. Un estudio transversal encontró además que el hacinamiento se asociaba con una menor prevalencia de la discapacidad psiquiátrica (187).

Cuatro estudios transversales no pudieron detectar ninguna relación entre el hacinamiento y los problemas de salud mental, como la falta de atención hiperactividad y los síntomas emocionales (130), la angustia psicológica (188), los pensamientos suicidas y la baja autoestima (189) o el abuso de drogas (186). Además, un estudio de cohorte retrospectivo realizado

en Israel no informó de ninguna asociación entre el hacinamiento durante la infancia y el desarrollo de esquizofrenia en una etapa posterior de la vida (190), y un estudio de cohorte realizado en Estados Unidos no encontró ningún vínculo entre el hacinamiento y la reactividad del sistema nervioso autónomo o los problemas de comportamiento de externalización (474).

La certeza de la evidencia que relacionaba el hacinamiento con los efectos perjudiciales para la salud mental, incluido el estrés, se evaluó **entre moderada y baja**.

### **Alteraciones del sueño**

Dos estudios transversales recientes (191, 192) y uno ecológico (193) investigaron la asociación entre el hacinamiento y las alteraciones del sueño. Uno de ellos encontró somnolencia diurna excesiva en personas que convivían con más de una persona por habitación (192), pero el otro concluyó que vivir en un hogar hacinado (hacinamiento mayor o igual a una persona por habitación) no se asociaba significativamente con la mayoría de los resultados pertinentes para la alteración del sueño, aunque encontró una relación significativa entre el hacinamiento y la duración del sueño (191).

El estudio ecológico encontró una relación positiva significativa entre el porcentaje de hacinamiento a nivel de barrio (ocupación mayor de una persona por habitación) y el índice de apnea-hipopnea (193).

La certeza de la evidencia de que la reducción del hacinamiento disminuiría la incidencia de alteraciones del sueño se evaluó **entre baja y muy baja**.

En resumen, la revisión sistemática encontró evidencia de alta certeza de que el hacinamiento está asociado con un mayor riesgo de TB y diarrea. Existe evidencia de certeza moderada a alta de una relación concluyente entre el hacinamiento y otras enfermedades infecciosas respiratorias. La certeza de la evidencia de que el hacinamiento se asocia con un riesgo elevado de otras enfermedades infecciosas y mala salud mental es **entre moderada y baja**; y muy **baja** para el vínculo entre el hacinamiento y las alteraciones del sueño.

### 3.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices

La reducción del hacinamiento tiene implicaciones para los gobiernos nacionales y locales, que generalmente necesitan construir y renovar viviendas, subsidiar viviendas sociales o públicas, reglamentar las viviendas privadas de alquiler, aplicar políticas fiscales y de planificación que fomenten la construcción de viviendas asequibles y colaborar con los dirigentes comunitarios en los asentamientos informales. Garantizar una vivienda que no solo esté disponible, sino que también sea apropiada y asequible, es crucial para reducir el hacinamiento. Si la reducción del hacinamiento implica que las personas se muden a otro lugar, podría tener efectos perjudiciales al separarlas de las redes sociales, del apoyo al cuidado infantil y de las oportunidades de trabajo o educación, lo que afectaría sus oportunidades en materia de salud e ingresos (194, 195). Si las viviendas nuevas están situadas en zonas urbanizadas de baja densidad o en expansión, pueden reducir la actividad física (196, 197). Si la vivienda nueva no es asequible, las personas pueden tener dificultades para pagar otros elementos esenciales, incluidos los alimentos, la electricidad y la atención médica (59). Por lo tanto, un enfoque de política integrado, en el que las reducciones del hacinamiento estén respaldadas por un realojamiento adecuado que tenga en cuenta las consideraciones sobre los efectos potencialmente no deseados, es fundamental para la equidad. Las reducciones en el hacinamiento serán más eficaces si se combinan con políticas que apoyen el empleo y mejoren los ingresos de las familias para que puedan acceder a viviendas con espacio suficiente. Un sistema de apoyo al bienestar social garantiza además que la pérdida de empleo u otra crisis de ingresos no implique el traslado a una vivienda con un espacio insuficiente a fin de reducir los costos.

Al elaborar políticas para reducir el hacinamiento, los responsables políticos y los asesores técnicos también deben tener en cuenta la pertinencia de las medidas relacionadas con el hacinamiento para diferentes grupos poblacionales (78). Dependiendo del contexto cultural, la percepción de un habitante sobre una vivienda superpoblada puede variar, y pueden aplicarse diferentes criterios para determinar el espacio de vivienda adecuado. En el cuadro 3.1 se ofrece una visión general de las diferentes medidas del hacinamiento que pueden utilizarse para evaluar la prevalencia y el nivel de hacinamiento en diferentes entornos.

### 3.4 Recomendaciones generales

Las investigaciones examinadas muestran que el hacinamiento se asocia con resultados de salud negativos. Sin embargo, los diseños del estudio y la estrecha asociación entre privación social y hacinamiento aconsejan prudencia a la hora de establecer una relación causal. La base de investigación podría reforzarse aún más centrándose en las prioridades de investigación que se muestran en el cuadro 3.2.<sup>5</sup>

**Cuadro 3.2. Recomendaciones de investigación: hacinamiento**

<b>Estado actual de la evidencia</b>	Aunque existe evidencia sobre la asociación entre el hacinamiento y los malos resultados de salud, hasta la fecha la mayoría de los estudios son observacionales y su diseño es considerablemente heterogéneo. El metaanálisis es difícil porque los estudios definen el hacinamiento de manera diferente, se centran en diferentes resultados y subgrupos de interés, y han utilizado diferentes enfoques para corregir (o no) los factores de desviación. Se requieren estudios adicionales de alta calidad, incluidos ensayos aleatorizados y estudios comparativos, tal vez utilizando diseños aleatorizados por grupos. Esos estudios podrían poner a prueba el impacto de las nuevas políticas de vivienda destinadas a reducir el hacinamiento y sus efectos posteriores en los resultados de salud. Las próximas investigaciones también deberían examinar las relaciones exposición-respuesta entre el hacinamiento y los resultados de salud, incluidos los resultados de salud mental y el desarrollo intelectual en la infancia, y corregir los factores de desviación. Con el fin de ayudar a otros a comparar, contrastar y combinar los resultados de diferentes estudios, los investigadores deben utilizar medidas normalizadas e internacionalmente reconocidas del hacinamiento y enfoques comunes para registrar y notificar los resultados.
<b>Población de interés</b>	La población que vive en inmuebles residenciales. Existe una necesidad particular de conocer los efectos del hacinamiento en diferentes subpoblaciones (en particular, hombres, mujeres, niños, niñas, personas mayores, poblaciones indígenas y poblaciones en riesgo).
<b>Intervenciones de interés</b>	Las políticas e intervenciones para reducir el hacinamiento, incluido mediante la ampliación de las viviendas existentes, el realojamiento y las políticas que apoyan el empleo y mejoran los ingresos de las familias.
<b>Comparaciones de interés</b>	Grupos que viven en ambientes domésticos hacinados y no hacinados; grupos antes y después de las intervenciones para reducir el hacinamiento. También es importante comparar el efecto sobre la salud de las personas que viven en diferentes niveles de hacinamiento (es decir, "hacinamiento" frente a "hacinamiento crítico") y las personas que viven durante diferentes períodos de tiempo en viviendas hacinadas (relaciones exposición-respuesta).
<b>Resultados de interés</b>	Los principales resultados de interés son la tuberculosis y otras enfermedades infecciosas, la gastroenteritis y las enfermedades diarreicas, la calidad del sueño, la violencia por parte de la pareja y la salud mental.
<b>Marca temporal</b>	La revisión sistemática actual incluyó estudios publicados hasta abril del 2018.

<sup>5</sup> Todas las recomendaciones de investigación incluidas en las directrices se presentan utilizando el marco EPICOT (por su sigla en inglés), que resume los componentes clave de las recomendaciones de investigación bajo seis epígrafes: estado de la evidencia, población, intervenciones, comparaciones, resultados y marca temporal.



4

Bajas temperaturas  
y aislamiento en  
interiores



## 4 Temperaturas interiores bajas y aislamiento del frío

El aire frío inflama los pulmones e inhibe la circulación, lo que aumenta el riesgo de afecciones respiratorias, como las crisis o síntomas de asma, el empeoramiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y las infecciones pulmonares. El frío también provoca vasoconstricción, con el consiguiente estrés para el sistema circulatorio (198) que puede provocar efectos cardiovasculares, como cardiopatía isquémica, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, hemorragia subaracnoidea y muerte (198–206). La mayoría de los datos sobre la repercusión del frío en la salud provienen de estudios que vinculan las temperaturas exteriores con los resultados de salud. Por ejemplo, los períodos de frío se asocian con un aumento de la mortalidad y la morbilidad respiratorias y cardiovasculares (207), y las tasas de mortalidad y morbilidad en los países con climas fríos y templados son más altas en invierno que en verano (208).

Cada vez disponemos de más evidencia de que las temperaturas frías en espacios interiores tienen consecuencias negativas para la salud (209, 210). Las temperaturas interiores frías suelen ser una consecuencia de la temperatura exterior, las deficiencias estructurales, incluida la falta de aislamiento y estanqueidad, y la falta de calefacción. Como se describe en este capítulo, las temperaturas interiores frías se han asociado con un aumento de la presión arterial, síntomas de asma y problemas de salud mental. Los hogares fríos contribuyen al exceso de mortalidad y morbilidad invernales. La mayor parte de la carga sobre los sistemas de salud puede atribuirse a las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, especialmente en las personas mayores. En niños y niñas, el exceso de carga sobre los sistemas de salud en invierno se debe principalmente a enfermedades respiratorias. El exceso de muertes debidas al frío en las viviendas durante el invierno se ha estimado en 38.200 al año (12,8/100.000) en 11 países europeos seleccionados (18).

La mortalidad invernal es mayor en los países con climas más suaves que en los que prevalecen unas condiciones invernales más severas (211), en parte porque los países con inviernos suaves a menudo tienen viviendas caracterizadas por una eficiencia térmica doméstica deficiente y son más difíciles de calentar que las casas provistas de un buen aislamiento en climas más extremos. En las viviendas provistas de aislamiento térmico se reduce

la pérdida de calor conductivo a través de las paredes, techos y pisos. La renovación del aislamiento, conocida como “climatización”, también reduce la pérdida de calor convectiva al bloquear las fugas de aire no deseadas a través del revestimiento del edificio. Como se describe en este capítulo, la renovación del aislamiento, la climatización y la calefacción pueden ayudar a mitigar el efecto de las temperaturas interiores bajas en la salud.

Los factores socioeconómicos desempeñan un papel importante en valorar si una vivienda es lo suficientemente cálida. Los ingresos limitados obligan a las personas a vivir en viviendas más antiguas, que están mal construidas y sin aislamiento con mayor frecuencia. Estas deficiencias, además de la falta de acceso a un suministro energético asequible, pueden hacer que sea especialmente difícil para las personas de ingresos bajos calentar adecuadamente sus casas. Por ejemplo, un estudio realizado en Sudáfrica puso de manifiesto que las viviendas informales eran más vulnerables que otros tipos de viviendas a una temperatura interior inestable, lo que afectaba al confort térmico [212].

Con el fin de evaluar la evidencia sobre la minimización de los riesgos para la salud asociados con las temperaturas interiores frías y los efectos del aislamiento de las viviendas, se encargaron dos revisiones sistemáticas.

### **Pregunta para la primera revisión sistemática (exposición)**

¿Las personas que viven en viviendas donde las temperaturas interiores están por debajo de 18 °C tienen peores resultados de salud que las que viven en viviendas con temperaturas interiores superiores a 18 °C? El punto de corte categórico de 18 °C se eligió sobre la base de las conclusiones de un anterior grupo de trabajo de la OMS sobre espacios interiores que encontró que «no existe un riesgo demostrable para la salud de las personas sedentarias sanas cuya vivienda tiene una temperatura del aire de entre 18 y 24 °C» [213].

La revisión sistemática se centró en los siguientes resultados de salud prioritarios, según las clasificaciones del Grupo de Elaboración de las Directrices:

- morbilidad y mortalidad respiratorias;
- todas las causas de mortalidad en lactantes;
- ingresos hospitalarios;
- morbilidad y mortalidad cardiovasculares;
- depresión.

## Pregunta para la segunda revisión sistemática (intervención)

¿Las personas que viven en viviendas con aislamiento térmico tienen mejores resultados de salud que las que viven en viviendas sin aislamiento?

La revisión sistemática se centró en los siguientes resultados de salud prioritarios, según las clasificaciones del Grupo de Elaboración de las Directrices:

- morbilidad y mortalidad respiratorias;
- morbilidad y mortalidad cardiovasculares;
- ingresos hospitalarios;
- mortalidad por todas las causas;
- depresión;
- hipertensión arterial.

### 4.1 Recomendaciones de las directrices

Recomendación	Firmeza de la recomendación
 <p>Las temperaturas interiores de las viviendas deben ser lo suficientemente altas para proteger a los residentes de los efectos nocivos del frío para la salud. Para los países con climas templados o más fríos, se ha propuesto 18 °C como temperatura interior segura y bien equilibrada para proteger la salud de la población general durante las estaciones frías.</p>	Firme
<p>En las zonas climáticas con una estación fría, se debe instalar un aislamiento térmico eficiente y seguro en las viviendas nuevas y adaptarlo a las existentes.</p>	Condicional

### Observaciones

- Existe una asociación entre las temperaturas interiores bajas y los efectos negativos para la salud, así como entre la instalación de aislamiento térmico en la vivienda y la mejora de los resultados de salud. Los organismos de ejecución deberían trabajar para aumentar las temperaturas en los hogares fríos, incluido mediante la instalación de aislamiento con una ventilación adecuada, ya que es probable que esto tenga efectos beneficiosos para la salud.
- Si bien la evidencia actual es insuficiente para establecer la temperatura precisa por debajo de la cual es probable que se produzcan efectos perjudiciales para la salud, existe una alta certeza de que la adopción de

medidas para calentar las casas frías tendrá beneficios significativos para la salud y está ampliamente aceptada una temperatura mínima de 18 °C.

- Para los grupos vulnerables, incluidas las personas mayores, los niños, las niñas y las personas con enfermedades crónicas, en particular las cardiorrespiratorias, puede ser necesaria una temperatura mínima interior superior a 18 °C [213].
- El Grupo de Elaboración de las Directrices evaluó la certeza de la evidencia para determinar hasta qué punto la investigación apoya esta recomendación. La certeza de la evidencia de que el calentamiento de una casa fría reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular es **moderada** (basada en los datos para la presión arterial). La certeza de la evidencia de que la instalación de aislamiento se asocia con mejores resultados de salud es **alta**, pero esta calificación coincide para diferentes tipos de aislamiento.
- Habiendo considerado la certeza de la evidencia, los valores y preferencias asociados con la condición térmica interior, el equilibrio entre los daños y beneficios relacionados con el aumento de las temperaturas interiores y la instalación de aislamiento, y la viabilidad de tomar estas medidas, el Grupo de Elaboración de las Directrices hizo una recomendación **firme** respecto al frío y una recomendación **condicional** con respecto al aislamiento.

## 4.2 Resumen de la evidencia

En esta sección se resumen las revisiones sistemáticas de las asociaciones entre las temperaturas interiores bajas y los resultados de salud, y de los beneficios para la salud del aislamiento térmico en el entorno doméstico. Las revisiones sistemáticas sobre el frío en interiores y sobre el aislamiento contra el frío y los cuadros GRADE utilizados para evaluar la certeza de la evidencia están disponibles en línea en <http://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/index.html> en el anexo B y el anexo C en la web.

### 4.2.1 Morbilidad y mortalidad respiratorias

De los cuatro estudios identificados en la revisión sistemática, tres encontraron que las temperaturas interiores más frías habían aumentado la morbilidad respiratoria. Un estudio transversal en adultos con EPOC halló un mejor estado de salud con un mayor número de horas a una temperatura interior de 21 °C y más alta. Se observó una tendencia entre dosis y respuesta durante varios días con temperaturas de 18 °C y más en el dormitorio durante al menos 9 horas. Los mayores efectos se observaron en adultos

que fumaban en comparación con los no fumadores [214]. Del mismo modo, los modelos basados en los resultados de un ensayo aleatorizados en el que participaron niños y niñas con asma encontraron que cada aumento de 1 °C en la temperatura ambiente por debajo del umbral de 9 °C se asoció con un pequeño pero significativo incremento de la función pulmonar. Asimismo, se demostró que la exposición en el dormitorio se asociaba más con la función pulmonar de niños y niñas con asma que la exposición en la sala de estar [215]. Además, un estudio de cohorte, que incluía adultos chinos con EPOC, informó sobre problemas respiratorios reducidos con una temperatura interior de 18,2 °C, independientemente de que la humedad interior fuera baja, moderada o alta [216]. En contraste, un estudio de casos y controles en niños y niñas con y sin infecciones de las vías respiratorias superiores no observó asociaciones coherentes con la temperatura interior [217].

La certeza de la evidencia de que el calentamiento de una casa fría (a una temperatura mínima interior de 18 °C) reduciría el riesgo de mortalidad y morbilidad respiratorias se evaluó como **moderada**.

#### 4.2.2 Morbilidad y mortalidad cardiovasculares: presión arterial

Los seis estudios incluidos que evaluaron la asociación entre la temperatura interior y la presión arterial mostraron que las temperaturas más bajas estaban asociadas con una presión arterial más alta; otros dos ensayos aleatorizados realizados en Japón encontraron una presión arterial más alta en personas que vivían en hogares más fríos [218, 219].

Un estudio de cohortes de adultos mayores de 60 años en Japón encontró que las disminuciones de 1 °C en las temperaturas interiores se asociaban significativamente con un aumento de los niveles de presión arterial en diferentes momentos del día, incluso después de corregir posibles factores de desviación [220, 221]. Se halló una mayor asociación de la temperatura interior que la temperatura exterior con la presión arterial ambulatoria, lo que sugirió que el exceso de mortalidad cardiovascular durante el invierno podría prevenirse mejorando el ambiente térmico de la vivienda [221]. Dos estudios de cohortes en Escocia encontraron que las personas que vivían en viviendas calentadas a menos de 18 °C tenían un mayor riesgo de presión arterial alta [222, 223]. Este

riesgo aumentaba si las temperaturas estaban por debajo de 16 °C (OR 4,92) [223]. Del mismo modo, un estudio de cohortes en el Reino Unido encontró una disminución de la presión arterial sistólica y diastólica de 0,5 mmHg por un aumento de 1 °C en la temperatura ambiente [224].

La revisión también identificó cinco estudios sobre temperatura y presión arterial que se realizaron en condiciones de laboratorio [225-229]. Dichos estudios muestran una relación entre el calentamiento y la presión arterial más baja, pero, debido a que esta es una prueba indirecta de la relación entre la presión arterial y la temperatura interior de la vivienda, en la formulación de las recomendaciones no se utilizaron sus resultados.

La certeza de la evidencia de que el calentamiento de una casa fría (a una temperatura mínima interior de 18 °C) reduciría el riesgo de mortalidad y morbilidad respiratorias se evaluó como **moderada**.

#### 4.2.3 Aislamiento y climatización

De los 11 estudios identificados en la revisión sistemática, 7 encontraron alguna asociación entre los beneficios de vivir en un hogar aislado térmicamente y la mejora de la salud. Por ejemplo, un ensayo aleatorizado por grupos en Nueva Zelanda sobre el efecto de proveer aislamiento a las viviendas existentes donde al menos una persona tenía síntomas respiratorios crónicos encontró que la intervención se asoció con una reducción de la probabilidad de problemas de salud mental, sibilancias autoinformadas en los tres meses anteriores, resfriados de invierno o gripe, y flema matutina en adultos [39].

Si bien en un ensayo controlado en Estados Unidos de América se observaron mejoras en la salud mental, no se encontraron diferencias en el estado de salud general entre las personas cuyas viviendas habían mejorado el aislamiento térmico y el revestimiento exterior y las del grupo de control [230]. Un estudio cuasi experimental del Reino Unido no halló diferencias entre los niños y niñas con asma y los sanos con respecto a los diferentes sistemas de acristalamiento [231]. Otro estudio cuasi experimental en Nueva Zelanda encontró que la mortalidad por todas las causas era significativamente menor en las personas con antecedentes de enfermedad cardiovascular si vivían en

una casa provista de aislamiento térmico frente a las que residían en una vivienda sin aislamiento, y no era significativamente menor en las personas con antecedentes de enfermedad respiratoria (232). Del mismo modo, un ensayo controlado del Reino Unido no detectó ningún efecto del aislamiento externo sobre los síntomas respiratorios generales, el asma, la salud física o mental o el bienestar subjetivo (233).

Un estudio transversal del Reino Unido investigó los efectos de los diferentes tipos de aislamiento en una serie de resultados de salud (234). El estudio identificó efectos positivos del aislamiento del entretecho y la pared externa en la salud respiratoria, mental y general; pero encontró un impacto negativo en esos resultados con el aislamiento de las paredes con cámara de aire.

Tres estudios de cohortes retrospectivos investigaron los efectos sobre la salud de vivir en un hogar térmicamente aislado. Un estudio de 45.000 hogares en Nueva Zelanda, con controles coincidentes, no mostró ninguna relación entre vivir en un hogar con aislamiento y las tasas de hospitalización. Sin embargo, las tasas de mortalidad en adultos de 65 años o más que habían sido hospitalizados previamente por enfermedad circulatoria fueron más bajas para las personas que vivían en viviendas provistas de aislamiento (235). Un estudio en Escocia, que analizó el ambiente interior y los resultados de salud según lo informado por los propios participantes, encontró que las tasas de tos eran significativamente más bajas en los hogares con ventanas de doble acristalamiento pero no existía una relación coherente entre las sibilancias y tos y el aislamiento térmico (236). Un estudio de hogares con niños y niñas de 3 a 5 años y de 8 años en Groenlandia que habían recibido asistencia médica previa para la otitis media aguda no encontró ninguna relación entre los episodios de esta infección y el aislamiento deficiente autoinformado de sus viviendas, definido como "informes preliminares con datos obtenidos directamente en los hogares" (237). En un estudio de cohortes histórico realizado en el Reino Unido se informó que el doble acristalamiento mejoró el estado de salud de las familias en un 4,8%, pero no detectó efectos sobre la calidad de vida u otras medidas del bienestar (238).

Un estudio de casos y controles de Dinamarca, que tenía un alto riesgo de sesgo, encontró que la irritación ocular y la sequedad de garganta (relacionada con la salud respiratoria) disminuyeron ligeramente cuando se reemplazaron las ventanas, pero los resultados no fueron estadísticamente significativos [239].

La certeza de la evidencia de que vivir en hogares provistos de aislamiento se asocia con mejores resultados de salud se evaluó como **moderada**.

### 4.3 Consideraciones para la aplicación de las recomendaciones de las directrices

En un clima frío, se puede lograr un ambiente térmico interior saludable mediante la combinación de aislamiento térmico y suministro de calor. Construir una casa adecuadamente ventilada y aislada térmicamente es técnicamente más avanzado y costoso que construir una casa sin aislamiento, pero es probable que reporte beneficios para la salud y tenga otras consecuencias positivas, y hay evidencia que sugiere que la relación costo-beneficio puede elevarse hasta seis [232]. A nivel macroeconómico, se ha comprobado que la mejora de la eficiencia energética de las viviendas ahorra costos y, en algunos países, los claros beneficios secundarios de la renovación del aislamiento para la salud y la eficiencia energética significan que estas adaptaciones ya están subvencionadas por los gobiernos. Por ejemplo, se estima que en el Reino Unido las mejoras en la salud de las personas residentes en casas donde, entre otras intervenciones, se aumentara la temperatura ambiente de los dormitorios, ahorrarían a los servicios de salud del país 1.400 millones de libras esterlinas en el primer año solo en costos de tratamiento [240]. En Nueva Zelandia, un programa de subsidios para el aislamiento de las viviendas logró una reducción de los costos de hospitalización porque hubo menos reingresos, menos traslados y estancias más cortas en el hospital, aunque se mantuvo la misma tasa de hospitalización [40]. En Ciudad del Cabo, la reforma de 2300 casas con un sistema de calefacción de agua a base de energía solar y con el aislamiento de los tejados como parte del proyecto de vivienda de bajos ingresos de Kuyasa tuvo múltiples beneficios para la mitigación del cambio

climático, la salud respiratoria, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico (241). Además de generar 2,82 toneladas anuales de crédito de carbono por casa y reducir los gastos de calefacción, la mejora del aislamiento condujo a una “disminución sustancial de las enfermedades bronquiales y conexas entre los residentes, especialmente durante el invierno” (241). En términos más generales, las medidas de eficiencia energética contribuyen al ahorro público al reducir la carga sobre las infraestructuras energéticas y sobre el clima. El aislamiento también puede ayudar a moderar situaciones de calor extremo, como se describe en el capítulo 5. Sin embargo, la costoeficacia variará significativamente para las diferentes zonas climáticas y dependerá de la calidad de la vivienda, el tipo de aislamiento, el nivel previo de aislamiento y los sistemas de calefacción y ventilación del parque de viviendas.

A nivel individual, existe un claro equilibrio entre los costos de inversión (instalación o renovación del aislamiento y la calefacción) y los costos de funcionamiento (pago de la electricidad). Si bien puede que las personas con bajos ingresos sean las que más se beneficien de los programas públicos de eficiencia térmica porque es más probable que vivan en hogares fríos (52), también será menos probable que puedan permitirse instalar aislamiento si los costos deben ser cubiertos por los residentes o propietarios de las viviendas. En consecuencia, es esencial garantizar que las personas de bajos ingresos puedan permitirse vivir en edificios mejorados, posiblemente mediante la prestación de apoyo público para los costos de vivienda; de lo contrario, las mejoras en el aislamiento podrían aumentar las desigualdades (242).

Los instrumentos fundamentales de que disponen los responsables de formular las políticas para mejorar las condiciones térmicas a nivel nacional son: mejorar las normas de construcción y establecer la obligatoriedad del aislamiento y un sistema de calefacción eficiente en las viviendas, incluida la instalación de paneles solares, y proporcionar subsidios e incentivos fiscales para fomentar la instalación de aislamiento y calefacción eficiente; adoptar medidas para promover un suministro energético más asequible mediante la subvención o sustitución de los costos tradicionales de la electricidad; y construir viviendas de sustitución cuando las viviendas actuales se encuentren en tal estado que no puedan renovarse a un nivel que garantice temperaturas adecuadas.

Para evitar daños no deseados de la instalación de aislamiento, hay que tener cuidado de garantizar que las medidas para mejorar la calidez de las viviendas también proporcionen una ventilación adecuada. Las normas de ventilación para las viviendas están disponibles en varias organizaciones, como la norma 62 de la Sociedad Americana de Ingenieros del Calor, Frío y Aire Condicionado (ASHRAE, por su sigla en inglés) (243) y, en Europa, las normas del Instituto Europeo de Rendimiento de los Edificios (244). La climatización reduce la pérdida de calor por las fugas de aire a través de paredes y techos, pero también puede reducir la renovación necesaria de aire del edificio. Las actividades domésticas, como cocinar y lavar, así como el metabolismo humano, generan vapor de agua. Sin una ventilación adecuada, ya sea natural o mecánica, la humedad se acumula en el interior del edificio. El flujo de aire insuficiente aumenta la humedad interior, lo que conduce a un aumento de la humedad y la proliferación de moho y bacterias (245). La humedad o el moho se asocian con una serie de efectos nocivos para la salud, como el asma, las infecciones y síntomas respiratorios, la disnea, la neumonitis por hipersensibilidad y la alveolitis alérgica (246). La OMS proporciona orientaciones sobre la calidad del aire interior, incluido en relación con el moho, que también se resumen en la sección 8.2.

Es fundamental que cualquier intervención para aumentar la temperatura interior se lleve a cabo mediante soluciones sostenibles y energéticamente eficaces. La instalación de aislamiento y calefacción eficiente puede contribuir a reducir las emisiones de carbono al permitir que las personas calienten sus hogares de manera más eficiente. Esto reduce la contaminación del aire y beneficia indirectamente la salud a través de la disminución de la mortalidad y la morbilidad asociadas con la contaminación del aire exterior. Estas medidas también reducen la carga sobre la infraestructura energética y contribuyen a la mitigación del cambio climático (39).

Su aplicación también debe tener en cuenta la importancia de utilizar materiales de aislamiento seguros, que estén libres de sustancias tóxicas como el asbesto y el isocianato, y sean resistentes al fuego y al crecimiento microbiano. También puede ser necesario mejorar la protección de la seguridad y la salud en el trabajo y la formación de las personas que intervienen en la instalación y el mantenimiento del aislamiento térmico para garantizar que la salud de los trabajadores no se vea afectada y que la intervención sea eficaz

(247). Para asegurar unos resultados saludables y energéticamente eficientes son necesarias la autorización de los diseñadores de la reforma del edificio y la inspección y aprobación de las obras en sí.

## 4.4 Recomendaciones generales

Los mecanismos específicos que subyacen a la asociación entre hogares fríos, falta de aislamiento y mala salud pueden implicar respuestas fisiológicas o coexposición a otros factores asociados que causan problemas de salud, como la humedad, el moho, la vivienda de mala calidad, la pobreza y la privación social. Es preciso investigar más estas asociaciones y respaldar las prioridades de investigación resumidas en los cuadros 4.1 y 4.2 sobre la exposición (frío) y la intervención (aislamiento).

**Cuadro 4.1. Recomendaciones de investigación: frío**

<b>Estado actual de la evidencia</b>	Si bien existe evidencia sobre la asociación entre las temperaturas interiores bajas y los malos resultados de salud, se requieren estudios adicionales, especialmente en los países en desarrollo y en particular en África, que evalúen las asociaciones entre exposición y respuesta al tiempo que corrigen los posibles factores de desviación (incluida la temperatura exterior). Esos estudios deben tener en cuenta los picos (bajas temperaturas ocasionales) y la exposición crónica (períodos prolongados de bajas temperaturas) y acumulativa (215).
<b>Población de interés</b>	Toda la población; en particular, las personas que tienen mayor probabilidad de pasar tiempo en casa y sufrir efectos perjudiciales para la salud relacionados con el frío (p. ej., las personas mayores, los niños, las niñas y las personas con enfermedades prolongadas). Se requieren estudios para determinar si 18 °C es la temperatura mínima interior más apropiada y si el objetivo mínimo debe variar entre los diferentes grupos de población.
<b>Intervenciones de interés</b>	Las políticas e intervenciones para aumentar la temperatura interior a niveles saludables, incluido mediante la instalación de aislamiento, climatización y mejora de la calefacción, así como con alternativas como los paneles solares, subvenciones e iniciativas basadas en el mercado (248).
<b>Comparaciones de interés</b>	Grupos que viven en ambientes domésticos de climas fríos que no se calientan a una temperatura adecuada y los que viven en viviendas que sí se calientan; grupos antes y después de la intervención.
<b>Resultados de interés</b>	Además de la temperatura interior, se debe incluir una gama de resultados de salud, incluidas la mortalidad y morbilidad, las enfermedades cardiovasculares, el asma, la EPOC, las infecciones y la depresión.
<b>Marca temporal</b>	La revisión sistemática actual sobre la asociación entre el frío en interiores y los resultados de salud incluyó estudios publicados hasta abril del 2018.

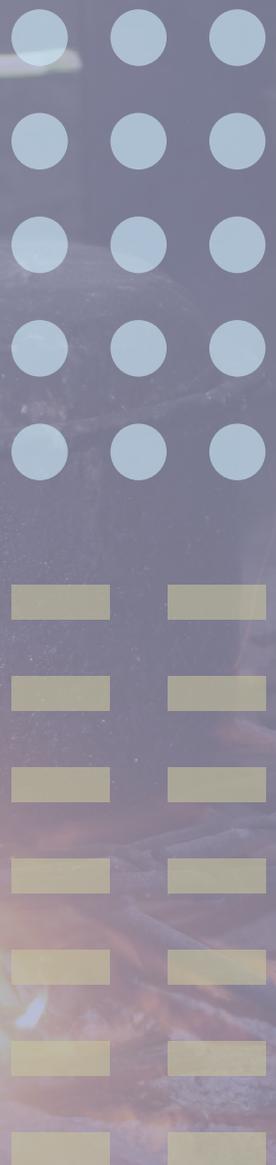
## Cuadro 4.2. Recomendaciones de investigación: aislamiento

<b>Estado actual de la evidencia</b>	<p>La base empírica sobre los efectos de vivir en un hogar con aislamiento en los resultados de salud debe fortalecerse con estudios adicionales de alta calidad, incluidos ensayos aleatorizados. Esos estudios deben corregir los factores de desviación, incluidas la temperatura exterior, la ventilación, y la disponibilidad, asequibilidad y eficiencia de la calefacción. La investigación debe dar prioridad a la evaluación profesional e independiente de los niveles de aislamiento y los resultados de salud por encima de los autoinformes de los residentes.</p>
<b>Población de interés</b>	<p>Toda la población; en particular, las personas que tienen mayor probabilidad de pasar tiempo en casa y sufrir efectos perjudiciales para la salud relacionados con el frío (por ejemplo, las personas mayores, los niños, las niñas y las personas con enfermedades prolongadas), que pueden beneficiarse especialmente de viviendas provistas de aislamiento.</p>
<b>Intervenciones de interés</b>	<p>Instalación de aislamiento, e introducción de iniciativas basadas en el mercado destinadas a fomentar la instalación de aislamiento.</p>
<b>Comparaciones de interés</b>	<p>Grupos que viven en ambientes domésticos hacinados y no hacinados; grupos antes y después de la intervención.</p>
<b>Resultados de interés</b>	<p>Temperatura interior y humedad relativa y cambio en las tasas de renovación del aire, además de una serie de resultados de salud. Esos resultados incluyen, además de la temperatura interior, la mortalidad y morbilidad; y en particular las enfermedades cardiovasculares, el asma, la EPOC, las infecciones y la depresión.</p>
<b>Marca temporal</b>	<p>La revisión sistemática actual sobre la asociación entre el frío en interiores y los resultados de salud incluyó estudios publicados hasta abril del 2018.</p>





5



Temperaturas interiores altas



## 5 Temperaturas interiores altas

Las temperaturas elevadas y las variaciones de temperatura dañan la salud. La respuesta humana al calor depende de la capacidad del cuerpo para enfriarse [249]. Un mecanismo de enfriamiento importante es la transpiración y su evaporación por la piel y, por lo tanto, debido a que la elevada humedad del aire puede reducir y eventualmente prevenir la evaporación neta, los efectos de las temperaturas altas sobre la salud dependen también de la humedad relativa (o, más precisamente, de la temperatura del aire en el punto de rocío). En toda una serie de diseños de estudio y en todas las regiones geográficas, la temperatura exterior alta se asoció con malestar térmico [250] y resultados de salud negativos, incluidas unas tasas más elevadas de mortalidad por todas las causas y por enfermedades cardiovasculares y de hospitalizaciones de emergencia [251-255]. Los niños, las niñas, las personas mayores y las personas con enfermedades psiquiátricas, cardiovasculares y pulmonares tienen una respuesta fisiológica más débil al calor y son más vulnerables al efecto negativo de las temperaturas altas en la salud [249, 256-258].

El interés de la salud pública por los efectos del calor en la salud ha aumentado recientemente, en parte debido al cambio climático y a la creciente frecuencia y duración de las olas de calor en todos los continentes [6]. Por ejemplo, la ola de calor de mayo del 2010 en Ahmedabad, India, se asoció con un exceso significativo de mortalidad por todas las causas: se produjeron 4462 muertes por todas las causas, lo que significa un aumento estimado del 43,1% en comparación con el período de referencia, en que hubo 3118 muertes [259]. Además, se estima que, en agosto del 2003, en 16 países de toda Europa fallecieron 70.000 personas debido a una gran ola de calor [260]. En toda África, la frecuencia (cobertura espacial) de las olas de calor extremo aumentó a 24,5 observaciones por año (60,1% de la superficie terrestre) entre el 2006 y el 2015, en comparación con 12,3 por año (37,3% de la superficie terrestre) en el período comprendido entre 1981 y el 2005 [261]. Las personas que viven en climas templados tienen mayor probabilidad de verse afectadas por las altas temperaturas; el umbral de temperatura a partir del cual en una ola de calor comienzan a aumentar las muertes relacionadas con el calor es más bajo en las ciudades con climas más fríos [262, 263]. La exposición a las olas de calor a principios de la temporada tiene un mayor impacto en la mortalidad, ya que la población no ha podido adaptarse a las temperaturas más altas [264].

La importancia de la aclimatación (es decir, la adaptación fisiológica a la exposición excesiva al calor) se destaca en las directrices de la OMS y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para los sistemas de alerta de olas de calor, pero la aclimatación completa a un entorno térmico no habitual puede llevar varios años. La adaptación a largo plazo da lugar a un menor aumento de la temperatura corporal central y un menor aumento de la frecuencia cardíaca a una carga de calor determinada [265]. Además, si bien las personas pueden adaptarse a las temperaturas habituales, es posible que no puedan adaptarse a las temperaturas variables. Las temperaturas inestables dañan el sistema cardiovascular e inmunitario, y se asocian con un aumento de la mortalidad [266].

Los estudios han demostrado una asociación entre las temperaturas interiores altas y los efectos perjudiciales para la salud [267]. Fuera de las regiones donde el aire acondicionado es común, las temperaturas interiores altas se asocian con temperaturas exteriores altas. En un estudio transversal de casos realizado en tres ciudades de América Latina, la sensación térmica (temperatura aparente) del mismo día y del día anterior se asociaron fuertemente con el riesgo de mortalidad, y se observó un aumento de la susceptibilidad con la edad [268]. Por lo tanto, los estudios de las tasas de morbilidad y mortalidad durante los períodos de temperaturas exteriores altas también pueden utilizarse para proporcionar evidencia indirecta de los efectos nocivos para la salud de dichas temperaturas en esas regiones. Por ejemplo, durante la ola de calor del 2003 en Francia, el número de muertes en el hogar fue considerablemente mayor en comparación con los años sin episodios de calor extremo [269]. En Japón, un estudio mostró que los casos de hipertermia ocurren con mayor frecuencia en casa durante el verano; las personas mayores sufren hipertermia en su hogar con mayor frecuencia que los pacientes de otros grupos de edad [270, 271]. En resumen, dado que las personas pasan la mayor parte de su tiempo en espacios cerrados [2] y que, en ausencia de aire acondicionado, estarán expuestas a un mayor riesgo de temperaturas interiores altas durante los períodos de temperatura exterior alta, la protección contra el calor exterior es una característica fundamental de la vivienda saludable.

El aire acondicionado, el aislamiento, ciertos materiales de construcción, el espesor de la pared, el sombreado de la luz solar directa, la ventilación natural (especialmente durante la noche) y el aumento del movimiento del aire (ventiladores) para enfriar las temperaturas interiores pueden ayudar a proteger a las personas contra el calor y las enfermedades relacionadas

con el calor. Sin embargo, tanto en los países en desarrollo como entre los grupos de población de bajos ingresos de los países desarrollados, un gran número de personas no tienen acceso a esas instalaciones domésticas. Como consecuencia, los grupos socioeconómicos bajos corren mayor riesgo de mortalidad relacionada con el calor (249, 264). Una investigación realizada en São Paulo, Brasil, mostró que las personas con menor nivel educativo tenían mayor probabilidad de morir por causas relacionadas con el calor (268). El aire acondicionado también puede aumentar las desigualdades en materia de salud al exacerbar el ruido y el calor urbanos, que afectan negativamente a la salud de los demás, en particular de quienes no pueden pagar su instalación. El aire acondicionado contribuye al cambio climático, con efectos en cadena sobre la salud, debido al gran consumo de electricidad y al uso de potentes gases de efecto invernadero como líquidos refrigerantes.

Con el fin de establecer una guía clara sobre cómo minimizar los riesgos para la salud asociados con las temperaturas interiores altas, se encargó una revisión sistemática de la evidencia disponible.

### **Pregunta para la revisión sistemática**

¿Las personas que viven en viviendas donde las temperaturas interiores están por encima de 24 °C tienen peores resultados de salud que las que viven en viviendas con temperaturas interiores por debajo de 24 °C? El punto de corte categórico de 24 °C se eligió sobre la base de las conclusiones de un anterior grupo de trabajo de la OMS sobre espacios interiores que encontró que “no existe un riesgo demostrable para la salud de las personas sedentarias sanas que viven en una temperatura del aire entre 18 °C y 24 °C” (213).

La revisión sistemática se centró en los siguientes problemas de salud prioritarios:

- mortalidad por todas las causas;
- insolación;
- hipertermia;
- deshidratación;
- ingresos hospitalarios.

La revisión sistemática está disponible en línea en <http://www.who.int/sustainabledevelopment/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>, junto con los cuadros GRADE utilizados para evaluar la certeza de la evidencia en el anexo D en la web. También está disponible en línea un

análisis adicional realizado para proporcionar evidencia indirecta de apoyo a la recomendación sobre las temperaturas interiores altas. En él se aborda el probable efecto de esas temperaturas en la salud, pero no específicamente las superiores a 24 °C.

La revisión identificó seis estudios que incluyeron la temperatura interior de la vivienda como una variable de exposición. Sin embargo, ninguno de esos estudios proporcionó evidencia directa sobre los resultados de salud priorizados o las temperaturas mínimas de riesgo para los efectos en la salud relacionados con el calor. Por consiguiente, no se puede dar una respuesta concluyente a la pregunta de si las personas que viven en viviendas con una temperatura superior a 24 °C tienen peores resultados de salud que las que viven en viviendas con una temperatura interior por debajo de ese umbral.

## 5.1 Recomendación de las directrices

Recomendación	Firmeza de la recomendación
 <p data-bbox="280 848 765 935">En las poblaciones expuestas a altas temperaturas ambientales, se deben elaborar y aplicar estrategias para protegerlas del exceso de calor en los espacios interiores.</p>	Condicional

### Observaciones

- La identificación de la temperatura mínima de riesgo para los efectos relacionados con el calor en la salud requerirá investigar para determinar la temperatura interior por debajo de la cual no se esperan efectos perjudiciales para la salud relacionados con el calor. Del mismo modo, se necesita investigar para identificar la “temperatura máxima aceptable”, por encima de la cual el riesgo para la salud humana aumenta drásticamente. Dado que las personas se aclimatan a diferentes temperaturas en diferentes regiones climáticas, la amplitud térmica interior óptima depende de cada región. En el cuadro 5.1 se presentan ejemplos de temperatura de riesgo mínima para los efectos relacionados con el calor en la salud y la temperatura máxima aceptable, basándose en la serie de análisis disponible en <http://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>.
- Los estudios han demostrado que existe una asociación entre las temperaturas interiores altas y los efectos perjudiciales para la salud (267). Los organismos de ejecución deberían trabajar para reducir

las temperaturas interiores a la temperatura de riesgo mínima, ya que es probable que esto tenga efectos beneficiosos para la salud. Es especialmente importante mantener la temperatura interior de las viviendas de las personas vulnerables, como las personas mayores, los lactantes, los enfermos y las personas con discapacidad, por debajo de la temperatura máxima aceptable.

- El Grupo de Elaboración de las Directrices evaluó la certeza de la evidencia para determinar hasta qué punto la recomendación se apoya en los hallazgos de la investigación sobre cada resultado de salud. Como hay tan pocos estudios sobre el efecto directo de las temperaturas interiores altas en la salud, la certeza de la evidencia de que la reducción de dichas temperaturas reduciría la morbilidad y la mortalidad se evaluó **entre baja y muy baja**. Sin embargo, la evidencia aporta mayor certeza de que existe una relación entre las temperaturas interiores y exteriores altas y de que las temperaturas exteriores altas están asociadas con una mayor morbilidad y mortalidad.
- Por lo tanto, habiendo considerado la certeza de la evidencia sobre las temperaturas altas y la salud, el equilibrio entre los daños y beneficios de la prevención de la exposición a temperaturas interiores altas, los valores y preferencias asociados con la prevención de la exposición a temperaturas interiores altas, y el costo y la viabilidad de prevenir dicha exposición, el Grupo de Elaboración de las Directrices hizo una recomendación condicional.

**Cuadro 5.1. Estimación de temperatura de riesgo mínimo en cuanto a los efectos sobre la salud relacionados con el calor y la temperatura máxima aceptable**

Ciudad/país	Temperatura interior de riesgo mínimo en cuanto a los efectos sobre la salud relacionados con el calor	Temperatura interior máxima aceptable
Boston (Estados Unidos de América)	21–22 °C	25 °C
Nueva York (Estados Unidos de América)	22–24 °C	27–28 °C
Londres/Manchester (Reino Unido)	22–23 °C	~25 °C
Harbin (China)	~24 °C	26 °C
República de Corea	~25–26 °C	~29–30 °C
Tailandia	~30 °C	~32 °C

## 5.2 Resumen de la evidencia

La revisión sistemática de la asociación entre las temperaturas interiores altas y los malos resultados de salud identificó ocho estudios que reunían los criterios de inclusión. Además, se encontró evidencia indirecta para apoyar la asociación entre las temperaturas interiores altas y los resultados perjudiciales para la salud de la siguiente manera:

- Paso 1: Se revisaron los estudios sobre la salud y la temperatura exterior para obtener estimaciones de la relación entre la temperatura exterior y los resultados de salud.
- Paso 2: Se revisaron los estudios que medían la temperatura interior y exterior y se utilizaron para ajustar la asociación entre las temperaturas interiores y exteriores. Esa asociación se utilizó para derivar la temperatura interior en función de la temperatura exterior.
- Paso 3: Se asumió que las estimaciones derivadas en el Paso 1 se aplicarían igualmente a las temperaturas interiores calculadas en el Paso 2. Esas estimaciones se utilizaron para apoyar las recomendaciones relativas a las temperaturas interiores altas.

### 5.2.1 Temperatura y morbilidad

#### **Temperatura interior y morbilidad**

Ocho estudios investigaron el efecto del calor en espacios interiores sobre los resultados de salud, incluidos las alteraciones del sueño (tres estudios); la salud general, la presión arterial, las enfermedades respiratorias y cardiovasculares (dos estudios cada una); y la temperatura corporal, la salud mental, los resultados del embarazo (un estudio cada una).

Un estudio cuasi experimental de 57 personas en Estados Unidos de América encontró que las reducciones en el número de días por encima de 27 °C se correspondían con una mejor calidad de salud y vida, una disminución de la angustia emocional y un aumento de las horas de sueño (272).

Tres estudios de cohortes examinaron la asociación entre el calor en interiores y la morbilidad. Si bien en una cohorte de 40 hogares en Estados Unidos de América no hubo asociaciones entre las temperaturas interiores y los informes de infección viral respiratoria o enfermedad por calor, el mismo estudio encontró una relación significativa entre los problemas del sueño y la temperatura del día anterior en verano, pero no en invierno (273). Del mismo

modo, entre 113 personas de edad avanzada en los Países Bajos se observó que un aumento de 1 °C en la temperatura interior incrementaba el riesgo de alteración del sueño en un 24% (en el intervalo de temperaturas de 20,8 °C a 29,3 °C) (274). Un tercer estudio de cohortes, en Eslovenia, detectó peores síntomas cardiovasculares con una mayor carga de calor y baja calidad del aire interior (275).

Una serie de estudios de casos en los que participaron 20 personas mayores de edad de bajos ingresos en la República de Corea y un estudio de cohortes en el que intervinieron 132 mujeres de la India encontraron una relación positiva no significativa entre la temperatura interior y la presión arterial sistólica, pero una asociación positiva significativa con la presión arterial diastólica (276, 277).

De acuerdo con un estudio de casos y controles en la ciudad de Nueva York, la exposición a la humedad y el calor en interiores por encima de 26 °C no aumentó significativamente la proporción de llamadas de emergencia debidas a casos cardiovasculares y de dificultad respiratoria (278).

Por último, un estudio transversal realizado entre 1136 mujeres en Ghana encontró un aumento no significativo en los resultados perjudiciales para el embarazo, como mortinato o aborto espontáneo, con cada aumento adicional de 1 °C en la exposición al calor atmosférico (476).

En vista de los hallazgos ambivalentes y de la cantidad relativamente pequeña de datos probatorios, la certeza de la evidencia directa de que la reducción de las temperaturas interiores altas reduciría la morbilidad o la mortalidad se evaluó como **baja**.

### **Temperatura exterior y morbilidad**

Con el fin de apoyar las deliberaciones del Grupo de Elaboración de las Directrices, también se realizaron análisis de los efectos de la temperatura exterior, para lo cual los estudios sobre la asociación entre temperatura elevada y morbilidad muestran una relación temperatura-efecto no lineal.

Por ejemplo, las asociaciones entre las temperaturas medias diarias y las estimaciones de riesgo relativo para los ingresos hospitalarios por enfermedad renal tienen forma de U (los ingresos se producen en los intervalos de temperatura más bajos y más altos) o en forma de J (los ingresos se producen en los intervalos de temperatura más altos). Las temperaturas de alrededor de 25 °C presentan el menor riesgo de ingreso hospitalario por enfermedad renal, y las temperaturas altas aumentan más el riesgo de ingreso que las temperaturas bajas (254). Aunque las olas de calor están significativamente asociadas con un riesgo elevado de hospitalizaciones cardiovasculares (279), un metaanálisis reciente no indicó ninguna asociación aparente entre el aumento de la temperatura ambiente y la morbilidad cardiovascular (255, 280).

La certeza de esta prueba que vincula la temperatura exterior alta con el aumento de la morbilidad se evaluó **entre baja y moderada** y, aunque indirecta, se utilizó junto con la prueba sobre la relación entre la temperatura exterior e interior para apoyar la recomendación sobre las temperaturas interiores.

## 5.2.2 Temperatura alta y mortalidad

### **Temperatura interior alta y mortalidad**

Ningún estudio incluido evaluó el efecto de la temperatura interior alta en la mortalidad.

### **Temperatura exterior alta y mortalidad**

Las revisiones y los metaanálisis proporcionan evidencia sólida de la asociación entre la temperatura exterior alta y la mortalidad (251, 252, 264, 279, 281). Existe una relación de efecto temperatura-mortalidad no lineal, con curvas en forma de U o J para las relaciones temperatura-mortalidad en las categorías de mortalidad por todas las causas (282); curvas en forma de J para la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (283); curvas en forma de J para la mortalidad no accidental, cardiorrespiratoria y cardiovascular como efectos acumulativos del intervalo de temperatura diurna; y curvas en forma de U para la mortalidad respiratoria, con grandes aumentos monótonos en un intervalo de temperatura diurna de aproximadamente 16 °C (284).

La curva exposición-respuesta ayuda a identificar una temperatura de riesgo mínima por encima de la cual la mortalidad aumenta a medida que sube la temperatura (249). La temperatura mínima de riesgo se extiende hasta 31 °C para diferentes ciudades de países de ingresos bajos y medianos (262). La temperatura media es de 29,4 °C en las ciudades mediterráneas y de 23,3 °C en las ciudades continentales del norte (285). La temperatura exterior óptima para la salud varía considerablemente de una población a otra, dependiendo del clima y del perfil socioeconómico (263, 281). El riesgo de mortalidad debido a las temperaturas altas y bajas varía desde aproximadamente el percentil 60 del intervalo de temperatura específico de la ubicación en las regiones tropicales hasta el percentil 80-90 en las templadas, que equivale a 19 °C en Estocolmo, Suecia, y 30 °C en Bangkok, Tailandia (281).

La certeza de la evidencia que vincula la temperatura exterior alta con el aumento de la morbilidad se evaluó como **alta** y, aunque indirecta, se utilizó junto con la prueba sobre la relación entre la temperatura exterior e interior para apoyar la recomendación sobre las temperaturas interiores.

### 5.2.3 Relación entre temperatura interior y exterior

Se identificaron 32 estudios que informaron sobre la relación entre la temperatura interior y exterior. Hubo una correlación positiva en el intervalo de temperatura más alto (>20 °C). La pendiente de una regresión lineal entre las temperaturas exteriores e interiores en el intervalo de temperaturas cálidas/calurosas (>20 °C) varió en función de varios factores, incluidos el aire acondicionado, la ventilación, el aislamiento, la orientación del edificio, la situación socioeconómica y el comportamiento de los residentes.

La mayoría de los estudios se realizaron en zonas de clima templado. Los estudios muestran que la pendiente de las curvas de correlación entre las temperaturas interiores y exteriores en esta zona climática no suele ser pronunciada, lo que puede deberse a la influencia del aire acondicionado en algunas viviendas (286) y a la práctica de mantener las ventanas cerradas en lugar de abrirlas para ventilar (287). Determinadas ciudades tienen curvas de

correlación únicas (288, 289). Algunos estudios pueden predecir más que otros las temperaturas interiores a partir de las temperaturas exteriores mediante la incorporación de otros factores ambientales en una regresión multivariante. Esos factores incluyen las islas de calor urbanas que afectan al medioambiente inmediato (290), la radiación solar (291, 292) o las características de la vivienda (293). La relación entre las temperaturas interiores y exteriores depende del nivel socioeconómico de los participantes en los estudios. En el caso de las personas con ingresos bajos, las temperaturas interiores de las viviendas están más estrechamente asociadas con las temperaturas exteriores porque no están afectadas por el uso de sistemas de aire acondicionado (276, 294). Las temperaturas interiores y exteriores también están más estrechamente correlacionadas donde los residentes abrieron su ventana para ventilar (295).

En las regiones subtropicales se han realizado menos estudios, pero estos también indican que existe una relación entre las temperaturas interiores y exteriores. En los países de ingresos bajos, donde rara vez se dispone de aire acondicionado, la temperatura interior está directamente relacionada con la temperatura exterior (296-298). Esa relación se vuelve más débil a medida que nos alejamos del ecuador (299, 300). No existe ninguna relación entre la temperatura interior y exterior en países donde el aire acondicionado está ampliamente disponible en todas partes, como Omán (301). Un estudio encontró que la temperatura interior podría ser más alta que la temperatura exterior debido a las actividades de cocción y la deficiente ventilación (302).

La certeza de la evidencia de que las temperaturas interiores y exteriores están correlacionadas se evaluó **entre moderada y alta**, y esta prueba indirecta se utilizó junto con la que muestra la relación existente entre las temperaturas exteriores altas y los malos resultados de salud para apoyar la recomendación sobre las temperaturas interiores.

### 5.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices

El aislamiento térmico, la ubicación de la vivienda, los materiales de construcción y la orientación de la casa, las cortinas de las ventanas, los espacios verdes y la ventilación (incluido el aprovechamiento del aire nocturno más frío) y el aire acondicionado pueden ayudar a reducir las temperaturas interiores altas (303). La mejora de la ventilación y el aire acondicionado han contribuido a reducir el riesgo relativo de mortalidad relacionada con el calor en Estados Unidos de América, Japón y España en los dos últimos decenios (304).

Sin embargo, el aire acondicionado no siempre es factible debido a los costos de instalación y funcionamiento. El aumento de la dependencia del aire acondicionado mecánico tiene la desventaja de que incrementa los costos, el consumo de electricidad y las emisiones de carbono. Además, un mantenimiento deficiente del aire acondicionado puede crear problemas de salud, debido al moho, la falta de drenaje por condensación y la circulación de contaminantes transportados por el aire. Por lo tanto, a menudo son preferibles las medidas pasivas de mitigación o los sistemas de ventilación mecánica que son gratuitos o tienen un funcionamiento de bajo costo, como los que utilizan la tecnología solar. Las orientaciones de la Organización Mundial de la Salud sobre las medidas de ventilación natural en los entornos de atención de la salud también pueden ser pertinentes para la vivienda (305).

Los Estados Miembros pueden apoyar medidas destinadas a enfriar la vivienda mediante la adopción de reglamentos sobre requisitos mínimos de ventilación, aislamiento y aire acondicionado y la concesión de subvenciones para apoyarlas, así como mediante códigos de construcción que hagan hincapié en la importancia de maximizar el confort térmico; y a través de códigos de planificación que reconocen la importancia del diseño urbano, como los bosques urbanos, los espacios sombreados, la gestión del viento y los techos verdes, para mantener las ciudades frescas.

Las autoridades de salud pública deben elaborar y poner en práctica sistemas de alerta de olas de calor, como se estipula en las directrices de la OMS y la OMM, y deben prepararse para los episodios de calor extremo (265). Además, las campañas de concienciación pública pueden mejorar la comprensión de los daños asociados con la exposición al calor. Esto incluye alentar a las personas a adoptar comportamientos que fomenten el enfriamiento en el hogar, como tomar duchas y mantenerse hidratados (306), para contrarrestar los efectos negativos del calor en espacios interiores para la salud.

## 5.4 Recomendaciones de investigación

Parte de la evidencia resumida en este capítulo es indirecta, con base en la asociación entre las temperaturas interiores y exteriores y entre las temperaturas exteriores altas y los resultados de salud. Sin embargo, existe una gran variación entre las temperaturas exteriores e interiores en cuanto a los tipos de exposición al calor (sol directo o indirecto), los tipos de actividad más frecuentes y las posibles interacciones con otros factores de riesgo asociados con la vivienda, incluidos la humedad, el estado de la vivienda, las condiciones socioeconómicas, el tipo de estructura (como el aislamiento), la ventilación o aire acondicionado y la temperatura exterior. Por consiguiente, las futuras investigaciones deberían centrarse en los efectos directos de las temperaturas interiores altas en la salud.

## Cuadro 5.2. Recomendaciones de investigación: temperatura interior alta

<b>Estado actual de la evidencia</b>	<p>Pocos estudios de alta calidad han evaluado los efectos directos de la temperatura interior en la salud. La base de investigación actual está limitada por la falta de datos sobre la temperatura interior de los hogares y la dificultad de diseñar estudios capaces de excluir por completo el efecto de las temperaturas exteriores en la salud. Se requieren estudios de alta calidad para corregir los factores de desviación. Esos estudios deben centrarse en la asociación entre exposición y respuesta y tener en cuenta la exposición máxima (temperaturas ocasionales altas), crónica (períodos prolongados de temperaturas altas) y acumulativa.</p>
<b>Población objeto de interés</b>	<p>Toda la población; en particular, las personas que tienen mayor probabilidad de pasar tiempo en casa y sufrir efectos perjudiciales para la salud relacionados con el frío (por ejemplo, las personas mayores, los niños, las niñas, las mujeres, las personas con obesidad y las que padecen enfermedades crónicas). Los estudios realizados en diferentes grupos ayudarán a determinar si el umbral (la temperatura por encima de la cual existe riesgo para la salud) es diferente para los diferentes grupos de población.</p>
<b>Intervenciones de interés</b>	<p>Instalar ventilación y aplicar otras medidas destinadas a reducir la temperatura interior en viviendas situadas en climas calurosos; y trasladar a las personas a viviendas más frías en los climas calurosos.</p>
<b>Comparaciones de interés</b>	<p>Grupos que viven en climas calurosos en ambientes domésticos a diferentes temperaturas; grupos antes y después de las intervenciones para reducir las temperaturas interiores.</p>
<b>Resultados de interés</b>	<p>Hay que incluir una serie de resultados de salud, incluidas la mortalidad y la morbilidad en general, pero en particular las enfermedades cardiovasculares, la presión arterial, los síntomas respiratorios, las alteraciones del sueño, la insolación, la hipertermia y la deshidratación.</p>
<b>Marca temporal</b>	<p>La revisión sistemática actual sobre la asociación entre el frío en espacios interiores y los resultados de salud incluyó estudios publicados hasta abril del 2018. La revisión de las publicaciones para obtener datos sobre la relación indirecta entre las temperaturas interiores altas y la salud fue realizada por miembros del Grupo de Elaboración de las Directrices en abril del 2016.</p>



6



# Riesgos de traumatismos



## 6 Riesgos de traumatismos

Los traumatismos causados por accidentes domésticos representan una importante carga para la salud en todo el mundo (307). A nivel mundial, alrededor de un tercio de los traumatismos se producen en el hogar (308) y, en el 2016, la mitad de todas las muertes relacionadas con traumatismos accidentales ocurrieron en el hogar (309). Aunque los traumatismos producidos en el hogar afectan a personas de todas las edades, la prevalencia es más alta en los grupos etarios más jóvenes y mayores (310). También son más comunes en personas con discapacidad funcional, y en el capítulo 7 se abordan las intervenciones para mejorar sus condiciones de vivienda.

Los traumatismos producidos en el hogar incluyen caídas, quemaduras, envenenamientos, ingestión de objetos extraños, inhalación de humo, ahogamiento, cortes y colisiones con objetos, y fracturas o aplastamiento de huesos como resultado de un colapso estructural. El presente capítulo se centra en los traumatismos causados como consecuencia de peligros que pueden eliminarse o controlarse con la debida atención al diseño y mantenimiento de la vivienda (311).

Las caídas representan la mayor parte de los accidentes domésticos que requieren atención médica (56). En todo el mundo, alrededor de 424.000 personas mueren cada año por caídas, la gran mayoría de las cuales ocurren en países de ingresos bajos y medianos, y más de 37 millones de caídas requieren atención médica (312). En Tailandia, por ejemplo, casi el 70% de los traumatismos graves relacionados con caídas accidentales tienen lugar en el hogar o en zonas residenciales (313). Del mismo modo, las caídas son la principal causa de ingresos hospitalarios debido a traumatismos en Fiji (314). En la India, la tasa de muertes por caídas en las zonas urbanas, incluidos los hogares, fue de 15,6 por 100.000 habitantes en el 2005 (315). En los países de altos ingresos, alrededor del 26% de las caídas pueden atribuirse al entorno, tanto dentro como fuera del hogar. En los países de ingresos bajos y medianos, alrededor del 31% de las caídas son atribuibles al entorno (316). Los peligros que pueden dar lugar a resbalones y caídas que podrían causar traumatismos incluyen: superficies irregulares del piso; iluminación deficiente o inadecuada; escaleras empinadas, escaleras de altura variada, escaleras sin pasamanos o en mal estado; falta de protectores en escaleras, rellanos y balcones; falta de barras o manijas en baños y duchas; y ventanas y puertas sin cerraduras de seguridad para niños (317–319). En Europa, en el

2010, alrededor de 10 muertes (0,007 por 100.000 habitantes) y 3310 AVAD (2,0 por 100.000 habitantes) fueron atribuibles a la falta de barreras de protección en las ventanas (es decir, barras y otros elementos que evitan que las personas se caigan por las ventanas) (18).

El entorno doméstico también puede poner en riesgo de traumatismos y muerte por quemaduras a las personas. Los traumatismos causados por la exposición al calor, el fuego y las sustancias calientes son el resultado de peligros como la ausencia de detectores de humo, la instalación eléctrica poco segura, las fogatas, las superficies calientes sin protección y el agua caliente. Cada año, en todo el mundo se producen alrededor de 268.000 muertes como consecuencia de quemaduras por exposición al fuego, calor o sustancias calientes, incluido en el entorno doméstico (49). En los países en desarrollo de África, Asia y América Latina, el uso del queroseno para cocinar y alumbrar sigue estando muy generalizado, y los incendios y explosiones son peligros bien documentados del queroseno (320). Más concretamente, en un hospital de Sri Lanka, el 41 % de los pacientes ingresados por quemaduras habían resultado heridos por la caída de lámparas de queroseno (321). En Bangladesh, en el 2003 la tasa global de mortalidad por quemaduras fue de 2,2 por 100.000 habitantes, y el 90% de las incidencias de quemaduras se produjo en el hogar, principalmente debido al fuego de cocina, el fuego de calefacción y el fuego de las lámparas de queroseno (322). En Europa, 7523 muertes (0,9 por 100.000 habitantes) y casi 200.000 AVAD (22,4 por 100.000 habitantes) son atribuibles a la falta de detectores de humo (18). En Estados Unidos de América, casi una cuarta parte de las quemaduras en menores fueron causadas por agua caliente del grifo (319). Las estufas de gas o combustible sólido sin ventilación también exponen a las personas a niveles peligrosos de monóxido de carbono (examinados en el capítulo 8).

Las tasas de traumatismos domésticos a veces son más altas para las personas de bajos ingresos (323). Esto se debe en parte a que los hogares que contienen peligros tienen mayor probabilidad de estar dentro de la escala de precios de las personas con bajos ingresos. Por ejemplo, una encuesta llevada a cabo en Estados Unidos de América informó que los extintores de incendios, los planes de extinción de incendios y las alarmas de monóxido de carbono eran mucho menos comunes en los hogares de bajos ingresos (310). En Tailandia, los traumatismos graves son más comunes entre los trabajadores no calificados que entre otros grupos de población (313); y en Kenia, se identificó un bajo nivel de educación como un factor de riesgo clave para las quemaduras entre los pacientes ingresados en un hospital público (324). En consecuencia,

la reducción de los peligros en los hogares puede contribuir a reducir las desigualdades en materia de salud (325, 326). Además, un estudio realizado en Nigeria, Sudáfrica, República Unida de Tanzania y Uganda reveló que vivir en un entorno urbano estaba asociado con un aumento de las probabilidades de sufrir traumatismos (327).

Con el fin de establecer una orientación clara sobre cómo minimizar los riesgos para la salud asociados con los peligros en el hogar, se encargó una revisión sistemática de la evidencia disponible.

### Pregunta para la revisión sistemática

¿Los ocupantes de viviendas con menos peligros tienen menos traumatismos que los que viven en viviendas con más peligros?

La revisión sistemática se centró en los siguientes resultados de salud prioritarios, según las clasificaciones del Grupo de Elaboración de las Directrices:

- Electrocutación;
- rotura o fractura de huesos;
- mortalidad por traumatismos;
- quemaduras o escaldaduras;
- hospitalización (ambulatoria o ingreso hospitalario) debido a traumatismos.

Aunque se reconoció que los traumatismos debidos al derrumbe de edificios son un importante problema de salud, las directrices se centraron en los peligros presentes en la casa.

## 6.1 Recomendación de las directrices

Recomendación	Firmeza de la recomendación
 <p><b>Las viviendas deben estar equipadas con dispositivos de seguridad (como detectores de humo y monóxido de carbono, barreras de protección en escaleras y ventanas) y deben adoptarse medidas para reducir los peligros que podrían dar lugar a traumatismos involuntarios.</b></p>	Firme

## Observaciones

- Existe evidencia sólida de la asociación entre los peligros en el hogar y los traumatismos. Los organismos de ejecución deben trabajar para reducir el número de peligros en la vivienda, porque es probable que esta reducción tenga efectos beneficiosos para la salud.
- Además de aumentar el riesgo de traumatismos por quemaduras, las chimeneas y los aparatos que queman combustible pueden contribuir a los malos resultados de salud y a una mala calidad del aire interior. Las directrices de la OMS sobre la combustión de carburante en los hogares se resumen en la sección 8.2.
- El Grupo de Elaboración de las Directrices evaluó la certeza de la evidencia para determinar el grado en que la investigación sobre cada intervención apoya la recomendación global y, en general, la certeza de la evidencia para reducir los peligros en el hogar es **entre moderada y alta**. En relación con los dispositivos de seguridad y las medidas de seguridad específicos, la certeza de la evidencia de que la reducción de los riesgos de incendio (mediante la instalación de detectores de humo) reduce el riesgo de quemaduras es **moderada**. La certeza de la evidencia de que el uso de dispositivos de protección contra incendios y superficies calientes reduce el riesgo de quemaduras es **entre baja y moderada**. La certeza de la evidencia de que la instalación de barreras de protección en escaleras y ventanas reduce el riesgo de caídas es **entre baja y moderada**. La certeza de la evidencia de que los programas de mejora de la seguridad en el hogar reducen el riesgo de traumatismos es **moderada**.
- Habiendo examinado la certeza de la evidencia, el equilibrio entre daños y beneficios de reformar el hogar para prevenir traumatismos, y los valores, preferencias y viabilidad de llevarlo a cabo, el Grupo de Elaboración de las Directrices formuló una recomendación **firme**.

## 6.2 Resumen de la evidencia

Las recomendaciones se basaron en una revisión sistemática de la evidencia sobre la relación exposición-respuesta entre los factores relacionados con la vivienda y los traumatismos. La revisión sistemática y los cuadros GRADE utilizados para presentar la certeza de la evidencia están disponibles en línea en <http://www.who.int/sustainabledevelopment/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>, en el anexo E en la web.

## 6.2.1 Detectores de humo

Se ha constatado que los detectores de humo correctamente instalados y en funcionamiento reducen la incidencia de traumatismos por quemaduras. En un ensayo aleatorizado realizado en Estados Unidos de América se observó que las quemaduras y los incendios en los hogares se previnieron mediante detectores de humo y de monóxido de carbono al inicio del ensayo y a los 12 y 24 meses de seguimiento (328).

En un estudio de casos y controles del Canadá se encontró un mayor riesgo de quemaduras y escaldaduras en niños y niñas si su casa carecía de detector de humo (329). Del mismo modo, en un estudio de casos y controles llevado a cabo en Irak se halló que, en pacientes pediátricos ingresados en el hospital, los hogares de los que habían sufrido algún traumatismo por quemaduras disponían de menos detectores de humo (330). De acuerdo con otro estudio, realizado en el Reino Unido, entre los niños y las niñas que solicitaron atención primaria, ingresaron en el hospital o acudieron al servicio de emergencias, los que presentaban traumatismos por quemaduras tenían menor probabilidad de tener un detector de humo en funcionamiento en su hogar (331). Sin embargo, otro estudio de casos y controles, realizado en Estados Unidos de América, señaló que los casos de quemaduras presentaban tasas similares de uso de detectores de humo y de monóxido de carbono (332).

La evidencia de que los detectores de humo reducen el riesgo de hospitalización está respaldada por dos estudios de cohortes adicionales. En el primero de ellos se observó que la promulgación de leyes que obligaban a instalar detectores de humo en los hogares de un estado australiano disminuyó las tasas de hospitalización en un 36,2% anual (333). El segundo estudio encontró que las muertes y traumatismos relacionados con incendios fueron menores en la población que disponía de un detector de humo en funcionamiento que en la población que carecía de este dispositivo (334).

La certeza de la evidencia de que la presencia de detectores de humo reduce el riesgo de traumatismo se evaluó como **moderada**.

## 6.2.2 Barreras de seguridad y protección en escaleras

Tres estudios informaron sobre los efectos de las barreras de seguridad y protección en escaleras para evitar los accidentes infantiles. Un estudio de

cohortes realizado en el Reino Unido encontró que, entre los menores de cinco años, los que vivían en hogares que contaban con barreras de seguridad y protección en escaleras tenían menor probabilidad de ingresar en el hospital, acudir a la atención primaria o acceder al servicio de accidentes y emergencias (331). Un estudio de casos y controles realizado en Bangladesh reveló que los niños y niñas que vivían en hogares donde la cocina no tenía puerta tenían mayores probabilidades de sufrir quemaduras (335). Esta conclusión está respaldada por un estudio de casos y controles del Reino Unido, en el que el hecho de no utilizar barreras de seguridad se asoció con un aumento significativo de las escaldaduras (336).

La certeza de la evidencia de que la instalación de barreras de escalera o de seguridad reduce el riesgo de traumatismos es **entre baja y moderada**.

### 6.2.3 Protectores de ventanas

En un estudio transversal realizado en Estados Unidos de América se evaluó el efecto de la legislación sobre la instalación de protectores de ventanas. Se comprobó que los protectores de ventanas eran dos veces más eficaces para prevenir las caídas de las ventanas que las que carecían de este dispositivo (337).

La certeza de la evidencia de que la instalación de protectores de ventanas reduce el riesgo de traumatismos es **entre baja y moderada**.

### 6.2.4 Pantallas de chimenea, protectores de cocina y superficies calientes sin protección

Tres estudios investigaron los efectos de las pantallas de chimenea y los protectores de cocina en las traumatismos. Un estudio de casos y controles realizado en Estados Unidos de América reveló que era probable que las personas hospitalizadas para tratar quemaduras en sus hogares utilizaran pantallas de chimenea con menos frecuencia que el grupo de control (332). En contraste, un estudio de cohortes en el Reino Unido no encontró ninguna asociación entre el uso de pantallas para evitar incendios y las traumatismos por quemaduras (338). De acuerdo con un estudio canadiense de casos y controles, un mayor riesgo de quemaduras o escaldaduras cuando en los hogares no había un protector de cocina para evitar que los niños o niñas agarraran las ollas (329).

Otros estudios han analizado cómo la presencia de lámparas o calentadores específicos afecta el riesgo de traumatismos. Un estudio de casos y controles realizado en la República Islámica del Irán puso de manifiesto que las probabilidades de quemaduras eran dos veces más altas en los hogares con calefactores de aire sin salida al exterior que en los que tenían estufas convencionales de queroseno o gas (339). Un estudio anterior y posterior a la intervención en la India encontró que el número de quemaduras accidentales se redujo de 23 a 0 en 1042 hogares en los seis meses posteriores a la sustitución de las lámparas de queroseno por lámparas solares o LED (340). En el estudio de casos y controles de Bangladesh, las quemaduras eran más probables en niños y niñas en presencia de una lámpara tradicional de queroseno (335), y un estudio de casos y controles en Irak encontró que las personas que habían sufrido quemaduras o escaldaduras tenían mayor probabilidad de usar calentadores a base de queroseno para calentar sus hogares (330).

La certeza de la evidencia de que los dispositivos protectores de chimenea, cocinas y superficies calientes peligrosas reducen el riesgo de traumatismos se evaluó **entre baja y moderada**.

### 6.2.5 Programas de mejora de la seguridad en el hogar

Cinco estudios clínicos aleatorizados analizaron la repercusión de los programas de evaluación y mejora de la seguridad en el hogar en los traumatismos (26, 328, 341–343). Sus resultados fueron ambivalentes, dependiendo del elemento de comparación para los programas de evaluación y mejora de la seguridad en el hogar, algunos de los cuales son intervenciones eficaces para, por ejemplo, reducir las caídas. Sin embargo, en general, las personas que vivían en hogares en los que se habían reducido los peligros tenían menor probabilidad de sufrir traumatismos que las que no se beneficiaban de intervenciones para la prevención de traumatismos. Por ejemplo, un ensayo aleatorizado en adultos mayores de 75 años de Nueva Zelanda que tenían discapacidad visual grave encontró que se produjeron menos caídas en el grupo de participantes en el programa de mejora de la seguridad en el hogar en comparación con los que no participaron en él (341). Del mismo modo, un ensayo aleatorizado realizado en Estados Unidos de América mostró que la tasa de traumatismos en niños y niñas que recibieron asistencia médica se redujo en los que participaron en el

programa en comparación con los controles que no lo hicieron (328). Keall et al. (2015) respaldan esos resultados, pues en su estudio (26) confirmaron que las caídas tratadas médicamente eran más raras para el grupo de viviendas cuya seguridad había sido evaluada y mejorada. Y un ensayo aleatorizado en Japón encontró que las caídas que ocurrieron en el hogar un año después de introducir un programa de mitigación de los peligros en el hogar se redujeron más en el grupo de intervención que en el grupo de control (343). Por el contrario, un ensayo aleatorizado en personas mayores del Reino Unido encontró que el programa de mejora de la seguridad en el hogar no redujo la incidencia de caídas (342).

La certeza de la evidencia de que los programas de mejora de la seguridad en el hogar reducen el riesgo de traumatismos fue **moderada**.

### 6.2.6 Asociación entre el número de peligros en el hogar y la incidencia de traumatismos

Cuatro estudios de casos y controles encontraron una relación dosis-respuesta entre el número de peligros presentes en el hogar y la necesidad de consultas médicas o visitas a los servicios de atención de salud. Un estudio de Nueva Zelanda halló un aumento estimado del 22% en la probabilidad de traumatismos asociados con cada peligro adicional de traumatismo en el hogar (326). Un estudio canadiense en adultos de 65 años o más encontró que el aumento en el número de peligros en el hogar se asociaba con un mayor riesgo de una segunda visita médica relacionada con caídas (344). En el otro extremo del espectro de edad, un estudio realizado en niños y niñas (de 9 meses a 3 años de edad) de Reino Unido encontró que los que vivían en hogares protegidos contra los cuatro peligros medidos (es decir, no disponer de pantallas de chimenea contra incendios, barreras de seguridad, detectores de humo ni protectores de enchufes eléctricos) tenían aproximadamente un 20% menos de probabilidad de resultar heridos que los que vivían en viviendas sin protección contra esos cuatro peligros (338). Por último, un estudio que comparó los residentes en un edificio con una tasa elevada de caídas y los que residían en un edificio con una tasa baja de caídas en Florida, Estados Unidos de América, detectó menos peligros en el ámbito del edificio de tasa baja de caídas (345).

Además, algunos otros estudios investigaron la asociación entre peligros individuales como pisos resbaladizos, cantos de muebles desprotegidos o falta de asideros en la ducha (345-352), y la mayoría de los estudios encontró correlación entre la presencia de peligros en el hogar y los traumatismos accidentales.

La certeza de la evidencia de que un mayor número de peligros en el hogar se asocia con un mayor riesgo de traumatismo se evaluó **entre moderada y alta**.

En entornos de ingresos elevados se han ensayado intervenciones de prevención de traumatismos que el Grupo de Elaboración de las Directrices considera que son generalizables a los países de ingresos bajos y medianos. Esto se debe a que los traumatismos son el resultado de determinados factores desencadenantes. Por ejemplo, las quemaduras son causadas por el calor excesivo. Del mismo modo, la prevención de traumatismos cuenta con ciertas intervenciones universales aplicables a todos los contextos; por ejemplo, las quemaduras se pueden prevenir mediante detectores de humo.

### **6.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices**

Existen varias herramientas disponibles para ayudar a evaluar y mejorar la seguridad en el hogar. Entre ellas se incluyen los sistemas de evaluación de riesgos para la salud basados en la vivienda, como el sistema de clasificación de los riesgos para la salud y la seguridad en la vivienda, del Reino Unido, las normas nacionales sobre la vivienda saludable, de Estados Unidos, o la garantía de idoneidad del arrendamiento, de Nueva Zelandia (desarrollada a partir del Índice de Vivienda Saludable) (242, 353-355). El uso de estas listas de verificación pertinentes para el tipo de vivienda local, incluida su adaptación a entornos de bajos ingresos y distintos contextos de vivienda, puede ayudar a priorizar las intervenciones y a garantizar que no se desatiendan o pasen por alto los peligros graves (356, 357).

Pueden tomarse medidas para reducir los peligros en el hogar de manera eficiente junto con la introducción de mejoras que abordan otros factores de riesgo abordados por las directrices. Un instrumento fundamental para reducir los peligros en la vivienda son las normas obligatorias, acompañadas de medidas coercitivas eficaces. Se deben adoptar medidas para garantizar que los códigos integren rápidamente los traumatismos y las ciencias de la construcción. Además, los subsidios e incentivos fiscales pueden fomentar mejoras de la seguridad. Estas medidas pueden apoyarse por medio de campañas de educación para enseñar al público lo que pueden hacer para reducir el riesgo de traumatismos en el hogar (358).

Es probable que la reducción de los riesgos de traumatismos en el hogar proporcione beneficios considerables para la salud, en particular para las personas más pobres, los niños, las niñas, las personas mayores, las personas con discapacidad y otros grupos de población en riesgo que viven en viviendas de la menor calidad. Es presumible que esa intervención sea rentable porque se ha demostrado que los beneficios de reducir las hospitalizaciones relacionadas con traumatismos son mayores que los costos de mejorar la seguridad en el hogar, lo que redundaría en beneficios netos (26, 71, 359-366). Las viviendas que se encuentren en un estado tal que no puedan mejorarse tal vez deban demolerse. Por consiguiente, es probable que la aplicación de esta recomendación de las directrices tenga que ir acompañada de la provisión de nuevas viviendas para familias de bajos ingresos a fin de evitar consecuencias potencialmente injustas.

## 6.4 Recomendaciones de investigación

La revisión de las investigaciones sugiere que las intervenciones orientadas a reducir los peligros en el hogar están asociadas con resultados de salud positivos, pero persisten las incertidumbres sobre el alcance de los beneficios y el impacto de intervenciones específicas. Convendría reforzar la base de investigación centrándose en una serie de prioridades.

## Cuadro 6.1. Recomendaciones de investigación: riesgos de traumatismos

<b>Estado actual de la evidencia</b>	<p>Algunos estudios no se incluyeron en la revisión porque evaluaron intervenciones de múltiples componentes, lo que dificulta la distinción entre el efecto de la modificación de la estructura del hogar en los resultados de salud y el de otras intervenciones dirigidas a disminuir los traumatismos (como el cambio de comportamiento). Los futuros estudios podrían tener en cuenta el uso de diseños factoriales para permitir análisis de los efectos de las intervenciones específicas que forman parte de una intervención de múltiples componentes en diferentes ubicaciones. Esos estudios deben ser suficientemente grandes para poder detectar el efecto en diferentes resultados. Además, se necesita investigar más para evaluar la relación de exposición-respuesta entre el número y tipo de peligros, la cantidad de tiempo pasado en el hogar y la frecuencia y gravedad de los traumatismos.</p>
<b>Población objeto de interés</b>	<p>Toda la población, en particular, las personas de países de ingresos bajos y medianos y las que tienen mayor probabilidad de pasar tiempo en casa y sufrir efectos perjudiciales para la salud debido a traumatismos (por ejemplo, las personas mayores, los niños, las niñas, las mujeres y las personas con enfermedades de larga duración).</p>
<b>Intervenciones de interés</b>	<p>Reducir los riesgos de traumatismos en la vivienda, incluido mediante la instalación de dispositivos de seguridad y la eliminación de peligros.</p>
<b>Comparaciones de interés</b>	<p>Grupos que viven en entornos domiciliarios donde se han llevado a cabo reformas destinadas a reducir el riesgo de traumatismos y grupos que viven en hogares donde no se han llevado a cabo estas modificaciones; y grupos antes y después de esas intervenciones.</p>
<b>Resultados de interés</b>	<p>Traumatismos, incluidos electrocución, huesos rotos o fracturados, mortalidad debida a traumatismos, quemaduras o escaldaduras, y hospitalización (pacientes ambulatorios o hospitalizados) debido a traumatismos.</p>
<b>Marca temporal</b>	<p>La revisión sistemática actual sobre la asociación entre los peligros en el hogar y los traumatismos incluyó estudios publicados hasta abril del 2018.</p>



7

# Accesibilidad a la vivienda



## 7 Accesibilidad a la vivienda

Discapacidad es un término general que describe las deficiencias físicas o psicológicas, y las limitaciones de la actividad o la participación (367). Más de mil millones de personas, o sea en torno al 15% de la población mundial, tienen algún tipo de discapacidad (368). La población con discapacidad está aumentando a medida que la población mundial envejece (369). La discapacidad afecta de manera desproporcionada a los hogares de bajos ingresos y tiene una prevalencia más alta en los países de ingresos bajos y medianos (368). La discapacidad puede causar y exacerbar la pobreza (368). Las personas con discapacidad funcional tienen mayor probabilidad de ser discriminadas cuando buscan vivienda, y es más probable que paguen altos costos de vivienda en relación con sus ingresos (370).

De conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, los Estados Miembros tienen la obligación de identificar y eliminar todos los obstáculos a la accesibilidad, incluido en la vivienda (371).

Como el funcionamiento humano y la discapacidad son el resultado de una “interacción entre el estado de salud de una persona y los factores personales y ambientales” (372), los factores contextuales determinan sustancialmente si una disfunción se percibe como incapacitante. Una vivienda accesible puede ayudar a mejorar el funcionamiento de una persona en el ámbito específico de su hogar. La vida útil de una vivienda (también conocida como ciclo de vida o duración de una vivienda, o vivienda adaptable) puede incorporar cambios del funcionamiento humano a lo largo de la vida de una persona, lo que permite a sus ocupantes permanecer en ella el mayor tiempo posible. El diseño universal (o vivienda universal) es un enfoque para el diseño, construcción y adaptación de la vivienda con miras a satisfacer las necesidades de todos sus ocupantes, independientemente de su edad, funcionamiento o situación social (373).

Actualmente la mayoría de las viviendas no se construyen teniendo en cuenta la accesibilidad. Por ejemplo, solo alrededor de una quinta parte de los edificios públicos de la ciudad de Enugu, en Nigeria, eran accesibles para los usuarios de sillas de ruedas (374). Sin embargo, existe una alta probabilidad de que en algún momento esos edificios sean ocupados por

personas con discapacidad, especialmente teniendo en cuenta la tendencia de envejecimiento de la población. En Estados Unidos de América, se estima que existe una probabilidad del 60% de que cualquier casa nueva sea ocupada por una persona con una discapacidad funcional a lo largo de toda su vida (375). Los entornos domésticos no accesibles exponen a las personas con discapacidad funcional al riesgo de caídas y traumatismos, limitan su participación social, afectan negativamente su calidad de vida y aumentan la carga sobre sus cuidadores y los servicios sociales externos (376, 377). Limitan la capacidad de una persona para maniobrar en diferentes espacios.

Con el fin de establecer una guía clara sobre cómo potenciar los beneficios para la salud asociados con la vivienda accesible, se encargó una revisión sistemática de la evidencia sobre los efectos de las mejoras en el hogar para las personas con discapacidad funcional.

### **Pregunta para la revisión sistemática**

¿Las personas con discapacidad funcional o cognitiva que viven en entornos domésticos accesibles tienen mejores resultados de salud y sociales que las que tienen discapacidad funcional o cognitiva y viven en entornos domésticos convencionales o no reformados?

La revisión sistemática se centró en los siguientes resultados de salud prioritarios, de acuerdo con las clasificaciones del Grupo de Elaboración de las Directrices:

- tasas de traumatismos (especialmente caídas);
- bienestar y calidad de vida;
- salud mental y depresión;
- dependencia de servicios sociales o asistenciales externos;
- participación social.

## **7.1 Recomendación de las directrices**

Recomendación	Firmeza de la recomendación
 <p><b>Sobre la base de la prevalencia nacional actual y prevista en poblaciones con discapacidad funcional y teniendo en cuenta las tendencias de envejecimiento, las personas con discapacidades funcionales deberían tener acceso a una proporción adecuada del parque de viviendas.</b></p>	Firme

## Observaciones

- Las personas con discapacidad funcional que viven en entornos domésticos accesibles tienen mejor salud y son más capaces de realizar las tareas cotidianas y administrar la vida de forma independiente que las que viven en entornos domésticos convencionales o inaccesibles. Los organismos de ejecución deben trabajar para garantizar que las personas con discapacidad funcional vivan en viviendas accesibles, ya que es probable que esto tenga efectos beneficiosos para la salud. La recomendación se limita al efecto de la accesibilidad a la vivienda en personas con discapacidad funcional debido al pequeño número de estudios centrados en personas con deficiencias cognitivas.
- Cada organismo de ejecución debe determinar qué porcentaje del parque de viviendas debe ser “adecuado” para satisfacer las necesidades de la población con discapacidad funcional. Deberían hacerlo teniendo en cuenta la prevalencia nacional actual y prevista de las personas con discapacidad funcional y las tendencias de envejecimiento. Se dispone de un buen análisis sobre los métodos de estimación (378). El nivel necesario de la provisión “adecuada” de viviendas deberá revisarse a medida que evolucione la población; en particular, a medida que envejezca. Dado que la vivienda accesible no está ocupada exclusivamente por personas con discapacidades funcionales, es probable que la proporción de viviendas accesibles sea mayor que la proporción de hogares que incluyen a personas con discapacidades funcionales.
- Los organismos de ejecución pueden recurrir a una serie de programas existentes que tienen por objeto aumentar la oferta de viviendas accesibles.
- El Grupo de Elaboración de las Directrices examinó la certeza de la evidencia para determinar hasta qué punto la investigación apoya la recomendación y, en general, la certeza de la evidencia para intervenciones orientadas a mejorar la accesibilidad y uso de las casas por personas con deterioro funcional es **moderada**, lo que respalda la decisión de formular una recomendación **firme**. Esta certeza general surge de considerar la evidencia acumulada en su conjunto, lo que sugiere importantes beneficios para la población desfavorecida a pesar de que para algunas intervenciones y resultados la evidencia sea de poca certeza. En relación con aspectos específicos de los hallazgos de la revisión sistemática y otra información, la certeza de la evidencia de que las personas con discapacidades funcionales

son más capaces de realizar las actividades de la vida diaria cuando viven en entornos accesibles se evaluó **entre baja y moderada**; la certeza de la evidencia de que las personas con discapacidad funcional tienen menor probabilidad de caerse y lesionarse cuando viven en entornos accesibles se evaluó como **moderada**; la certeza de la evidencia de que vivir en entornos accesibles reduce la tasa de mortalidad de las personas con discapacidad funcional se evaluó como **baja**; la certeza de la evidencia de que las personas con discapacidad funcional experimentan efectos psicológicos positivos y mejoran la calidad de vida cuando viven en entornos accesibles se evaluó **entre baja y moderada**;

- Habiendo examinado la certeza de la evidencia, el equilibrio entre daños y beneficios relacionados con el aumento de la oferta de viviendas accesibles, y la viabilidad de aumentar dicha oferta, el Grupo de Elaboración de las Directrices formuló una recomendación **firme**.

## 7.2 Resumen de la evidencia

Esta recomendación se basó en una revisión sistemática de los datos sobre la repercusión de la vivienda accesible en los residentes con discapacidad funcional o cognitiva. La revisión sistemática y los cuadros GRADE utilizados para presentar la certeza de la evidencia están disponibles en línea en <http://www.who.int/sustainabledevelopment/publications/housing-health-guidelines/en/index.html>, en el anexo E en la web.

Veinte estudios, incluidos seis estudios clínicos aleatorizados, reunieron los criterios para la revisión sistemática. Casi todos esos estudios se centraron en personas con discapacidad funcional, y solo uno de ellos en personas con deficiencias cognitivas (379). Las intervenciones realizadas para mejorar las características de accesibilidad al hogar se llevaron a cabo como una intervención única o como parte de un programa de múltiples componentes. Las reformas del hogar se centraron principalmente en cambios arquitectónicos o en la instalación de dispositivos adaptados (como asideros) orientados a solucionar problemas de movilidad. Algunos se centraron en mejoras de iluminación o ajustes relacionados con la visión.

## 7.2.1 Actividades de la vida cotidiana

Las deficiencias funcionales a menudo se miden por las actividades de la vida diaria (AVD) o las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) que una persona pueda o no realizar. Las ABVD son las tareas básicas de la vida cotidiana, tales como bañarse, vestirse, ir de un sitio a otro, ir al baño, mantener la continencia y alimentarse. Las AVD incluyen una serie de actividades necesarias para la vida independiente en la comunidad, como prepararse la comida, realizar tareas domésticas, tomar medicamentos, ir de compras, administrar las propias finanzas, desplazarse y usar el teléfono.

Algunos estudios pusieron de manifiesto los efectos de las intervenciones sobre los resultados relacionados con las AVD/ABVD. Tres estudios señalaron que después de las reformas realizadas en el hogar disminuyeron considerablemente las dificultades percibidas para realizar AVD/ABVD (380–382); pero se mantuvo la dificultad relacionada con la movilidad y el desplazamiento (382). La eficiencia personal, definida como la confianza de uno mismo en la gestión de las dificultades, mejoró en un grupo de intervención (382). También se observó una creciente seguridad con respecto a las AVD/ABVD entre adultos con discapacidad dos meses después de introducir reformas en sus viviendas. Los mayores progresos en materia de seguridad se produjeron en relación con el uso del baño y la accesibilidad a la entrada (380) y con respecto a las dificultades para bañarse e ir al baño (382). Además, una encuesta entre personas con discapacidad física identificó una firme asociación entre el autorreconocimiento de la dificultad para gestionar las AVD y la percepción de las necesidades insatisfechas en cuanto a la accesibilidad al hogar, después de llevar a cabo ajustes que tenían en cuenta la gravedad de sus limitaciones físicas (383). Esto sugiere que las personas que ya tienen dificultades para funcionar en la vida cotidiana pueden beneficiarse de las prestaciones de accesibilidad al hogar, lo que posiblemente retrase un mayor deterioro de su funcionamiento.

Un ensayo aleatorizado en el que participaron personas con discapacidad visual no identificó una mejora general significativa en la autoevaluación de la seguridad en cuanto a realizar actividades específicas seis meses después de los ajustes introducidos en la iluminación (384). Además, dos estudios no encontraron cambios significativos en la dependencia con respecto a las AVD/ABVD a los dos meses y hasta nueve meses después de realizar reformas en el hogar (380, 385), aunque se observó que la dependencia para bañarse

disminuyó significativamente entre dos a tres meses y ocho a nueve meses después de dichas reformas (385). Estos hallazgos no significativos pueden deberse a que los participantes eran personas mayores, lo que significa que las funciones de los participantes disminuyeron tan rápidamente que las mejoras específicas introducidas en el hogar solo tuvieron efecto durante un corto período de tiempo (386).

Tres estudios adicionales investigaron el impacto de las intervenciones en las AVD generales. Un ensayo aleatorizado en el que participaron adultos mayores de 60 años de Finlandia que se habían sometido a cirugía por fractura de la cadera no detectó ningún efecto significativo en las AVD generales o las ABVD (387). Sin embargo, un estudio cuasi experimental realizado en Tailandia halló que las modificaciones efectuadas en el hogar mejoraron las capacidades en todas las áreas funcionales excepto para los participantes con dificultades graves (388), y un estudio transversal en el que participaron personas de Suecia y Alemania mostró mejoras en varios aspectos de las AVD (389).

La certeza de la evidencia de que las personas con discapacidad funcional que viven en entornos accesibles son más capaces de realizar las actividades de la vida diaria se evaluó **entre baja y moderada**.

### 7.2.2 Caídas y traumatismos

Los estudios mostraron que las modificaciones en el hogar destinadas a reducir la probabilidad de caídas y traumatismos para las personas con discapacidad funcional obtuvieron un buen resultado. En un ensayo aleatorizado se informó de un 41% menos de caídas en un grupo de personas mayores con discapacidad visual grave tras un año de participación en el programa de seguridad en el hogar en comparación con las personas mayores con la misma discapacidad que no se beneficiaron de ese programa (341). Un estudio longitudinal prospectivo de cohortes identificó una reducción significativa en las hospitalizaciones por caídas en el hogar y posteriores a la caída entre personas mayores frágiles después de que usaran un recorrido señalizado con luz junto con teleasistencia (390). Otros dos estudios señalaron una tasa de mortalidad significativamente menor en el grupo de intervención que en el grupo de control después de la puesta en práctica del programa de reforma del hogar de múltiples componentes. El programa incluyó formación para promover comportamientos saludables (382, 391).

La certeza de la evidencia de que las personas con discapacidad funcional que viven en entornos accesibles presentan tasas más bajas de caídas y traumatismos se evaluó como **moderada**.

### 7.2.3 Mortalidad

Un ensayo aleatorizado, cuyos resultados se presentaron en dos artículos (382, 391), indicó una tasa de mortalidad significativamente menor en el grupo de intervención que en el grupo de control hasta dos años después de la ejecución del programa de múltiples componentes, que incluyó modificaciones en el hogar, así como estrategias de formación para promover comportamientos saludables. Sin embargo, no se observó un efecto estadísticamente significativo sobre la supervivencia tres años después de la intervención.

La certeza de la evidencia de que vivir en entornos accesibles reduce la tasa de mortalidad de las personas con discapacidad funcional se evaluó como **baja**.

### 7.2.4 Calidad de vida

Dos ensayos aleatorizados (384, 392) identificaron el efecto positivo de las intervenciones sobre la calidad de vida. Ahmad et al. (2013) encontraron que, dos meses después de que se reformaran los hogares de personas parapléjicas usuarias de sillas de ruedas, la calidad de vida mejoró significativamente en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control (392). Brunnström et al. (2004) hallaron que los ajustes en la iluminación de la sala de estar mejoraron la calidad de vida y el bienestar entre los adultos con mala visión (384). Por el contrario, un estudio transversal de adultos con demencia no encontró ninguna asociación entre la calidad de vida y la mejora de la seguridad y accesibilidad en el hogar, como los dispositivos para prevenir los peligros y la instalación de asideros y guías visuales (379).

La certeza de la evidencia de que vivir en entornos accesibles mejora la calidad de vida de las personas con discapacidad funcional se evaluó como **baja**.

### 7.2.5 Efectos psicológicos

Tres estudios identificaron efectos psicológicos positivos como resultado de las intervenciones de accesibilidad en el hogar para las personas con discapacidad funcional (382, 393, 394). Un ensayo aleatorizado encontró que las personas mayores con dificultades funcionales informaron tener significativamente menos miedo a caerse después de una intervención domiciliaria de múltiples componentes (382). Un estudio cuasi experimental llevado a cabo en Suecia halló una disminución significativa en el miedo a caerse a los tres meses de la intervención, pero no a los seis meses (394). Heywood (2004) informó que el 62% de las personas cuyos hogares habían mejorado la accesibilidad (por ejemplo, mediante la instalación de pasamanos y asideros) declararon que “se sentían más protegidas de los accidentes” y el 77% percibieron un efecto positivo en su salud (393).

La certeza de la evidencia de que las personas con discapacidad funcional que viven en entornos accesibles experimentan efectos psicológicos positivos se evaluó como **moderada**.

### 7.2.6 Participación

Un estudio transversal realizado en Suecia concluyó que los problemas de accesibilidad estaban significativamente asociados con menos participación y autonomía y más dificultades de participación (395).

## 7.3 Consideraciones para la aplicación de la recomendación de las directrices

En un informe de Nueva Zelanda se llegó a la conclusión de que sería aproximadamente 22 veces más rentable construir viviendas con elementos clave de accesibilidad que reformar las existentes en caso de surgir una necesidad imprevista (396). Sin embargo, en el 2006, solo el 56% de los países

incluían criterios de accesibilidad en sus normas de construcción (397). Por consiguiente, la introducción de estas regulaciones nacionales en un gran número de países podría dar lugar a sociedades más inclusivas y evitar grandes gastos en rehabilitación. Sin embargo, es necesario señalar que, a nivel mundial, solo una proporción muy pequeña del parque de viviendas será de nueva construcción, mientras que la mayor parte del parque de viviendas requiere rehabilitación. Por lo tanto, es necesario garantizar la accesibilidad tanto de las viviendas existentes como de las de nueva construcción en la normativa. La norma internacional “ISO 21542:2011 Construcción de edificios – Accesibilidad del entorno construido”, publicada por la Organización Internacional de Normalización, especifica una serie de requisitos y recomendaciones, incluidos los aspectos constructivos de la accesibilidad a la vivienda (398). La información sobre las reformas de bajo costo en el hogar para mejorar el acceso a la vivienda en entornos de bajos ingresos está disponible en los programas de rehabilitación basados en la comunidad en la India, que usan directrices sobre la atención e integración comunitarias tras los traumatismos de la médula espinal elaboradas por el Gobierno de la India y la *Rehabilitación basada en la comunidad: guías para la RBC*, de la OMS (399).

Además del sector público, el sector privado es un asociado importante en la promoción de viviendas accesibles. En una de estas colaboraciones de múltiples partes interesadas, iniciada por la Unión Nacional de Cooperativas de Vivienda de Kenya, se ha vinculado al Gobierno, los grupos de personas con discapacidad y el sector privado para identificar el suelo disponible y proporcionar asistencia técnica y capital en préstamo para facilitar la construcción de viviendas accesibles (400). En Australia, la industria de la vivienda se propuso que para el 2020 todas las casas nuevas debían cumplir las Pautas australianas de diseño de viviendas habitables. Esas pautas exponen una serie de elementos que hacen que una casa responda mejor a las necesidades cambiantes de sus ocupantes (401). Sin embargo, los planes voluntarios requieren amplios programas de educación y capacitación para poner de relieve los beneficios de una vivienda accesible.

Los progresos hacia el aumento del lote de viviendas accesibles deben supervisarse cuidadosamente. Si no se avanza lo suficiente utilizando un programa voluntario, puede que sea necesario introducir un programa obligatorio. Por lo general, esos planes se introducen gradualmente. Por ejemplo, el plan obligatorio de Portugal se aplicó gradualmente a lo largo de ocho años (402). En Suecia, todas las autoridades locales están jurídicamente obligadas a facilitar a las personas con discapacidad las reformas oportunas en su hogar (380). Sin embargo, la planificación de la reforma del hogar requiere realizar consultas con los usuarios del servicio, así como con los profesionales de la salud y la arquitectura, para garantizar que se satisfagan adecuadamente las necesidades de los usuarios. Las reformas del hogar mal ejecutadas debido a una mala planificación o a errores administrativos pueden tener un impacto negativo en la salud física y mental de las personas con discapacidad (393).

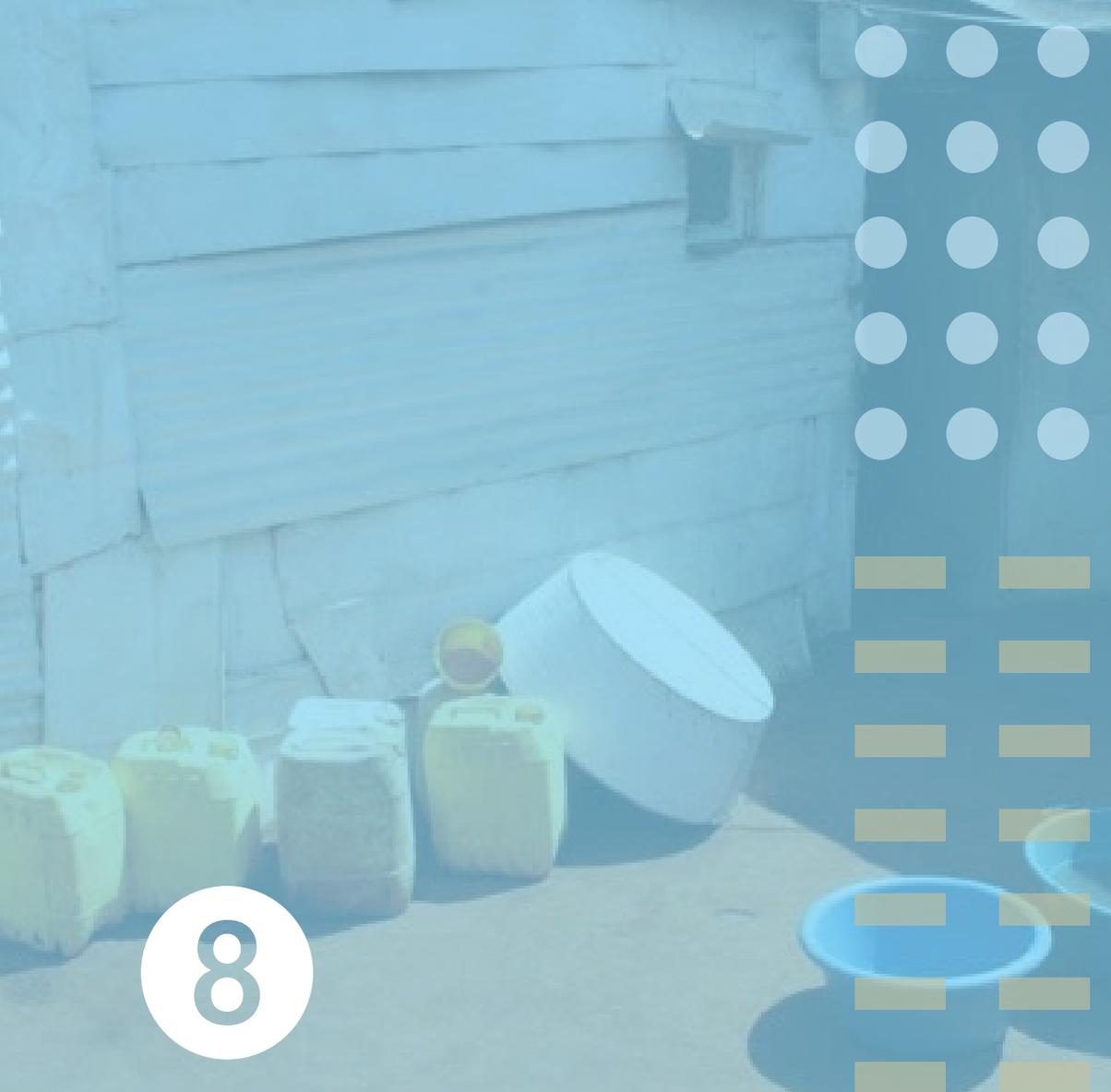
La vivienda accesible debe tener en cuenta otros factores relacionados con la vivienda saludable, además de la capacidad de uso para sus ocupantes. Si proporcionar una vivienda accesible a una familia implica que esta deba mudarse a otro lugar, esto podría tener efectos perjudiciales al separar a sus miembros de las redes sociales, del apoyo al cuidado infantil y de las oportunidades de trabajo o educación, lo que afectaría sus oportunidades en materia de salud e ingresos (194).

## 7.4 Recomendaciones de investigación

La investigación revisada sugiere que vivir en viviendas accesibles favorece la salud de las personas con discapacidad. Sin embargo, la investigación de alta calidad en esta esfera es difícil porque no siempre es posible asignar personas a un grupo de comparación: las reformas del hogar pueden ser obligatorias por ley, o puede ser poco ético negar o retrasar las mejoras de accesibilidad. En el cuadro 7.1 se enumeran las prioridades de investigación en este ámbito.

**Cuadro 7.1. Recomendaciones de investigación: accesibilidad**

<p><b>Estado actual de la evidencia</b></p>	<p>Existen relativamente pocos estudios de alta calidad, y hasta la fecha la mayoría de ellos son observacionales o pequeños. Los participantes y los tipos de intervención revisados varían mucho. Algunos estudios se basan en autoinformes subjetivos en lugar de en medidas objetivas basadas en el desempeño, y utilizan diferentes instrumentos psicométricos para identificar los resultados relativos a la calidad de vida. Se han realizado pocos estudios fuera de los entornos de altos ingresos, y la mayor parte de las investigaciones se centran en la experiencia de los adultos. Para algunos estudios, no está claro qué componente de la intervención fue más eficaz. Los futuros estudios podrían tener en cuenta el uso de diseños factoriales para permitir análisis de los efectos de las intervenciones específicas que forman parte de una intervención de múltiples componentes en diferentes ubicaciones. Se requieren estudios longitudinales, que utilicen mediciones normalizadas de resultados, para proporcionar una base de evidencia más sólida sobre los beneficios sociales y de salud de las intervenciones de accesibilidad en el hogar.</p>
<p><b>Población objeto de interés</b></p>	<p>Los grupos de población con discapacidad física y cognitiva. Gran parte de la evidencia actual se basa en la investigación de adultos con discapacidad física en entornos de altos ingresos; las futuras investigaciones deben abordar las personas con discapacidad cognitiva, las personas en entornos de bajos ingresos, y los niños, las niñas y los adultos jóvenes.</p>
<p><b>Intervenciones de interés</b></p>	<p>Mejorar la accesibilidad de la vivienda. Esto podría incluir la modificación de muebles y elementos específicos en la casa; cambios estructurales en el interior y en el inmediato exterior de la casa; y dispositivos auxiliares que forman parte de la casa. Los estudios deben examinar de qué modo las diferentes características de accesibilidad afectan los resultados sociales y de salud en las personas con discapacidades específicas. Las investigaciones deben determinar qué características de accesibilidad afectan esos resultados en las personas con diferentes deficiencias.</p>
<p><b>Comparaciones de interés</b></p>	<p>Grupos que viven en entornos domésticos accesibles y convencionales/ sin modificar; grupos antes y después de la intervención.</p>
<p><b>Resultados de interés</b></p>	<p>Tasas de traumatismos (especialmente, por caídas), bienestar y calidad de vida, salud mental y depresión, dependencia de servicios sociales o de salud externos, y participación social.</p>
<p><b>Marca temporal</b></p>	<p>La revisión sistemática actual sobre la asociación entre los entornos domésticos accesibles y la salud de las personas con discapacidad incluyó estudios publicados hasta abril del 2018.</p>



8

Directrices de la OMS para otros factores de riesgo clave de la vivienda



## 8 Directrices de la OMS para otros factores de riesgo clave de la vivienda

En este capítulo se recopilan las recomendaciones de directrices relacionadas con la vivienda a partir de las directrices y documentos de la OMS disponibles. Si bien las recomendaciones resumidas de las directrices se han tomado directamente de las directrices publicadas por la OMS, los párrafos introductorios, que describen la carga de salud actual de cada factor de riesgo, se basan en otras fuentes y se han redactado a los efectos de las presentes directrices.

### 8.1 Agua

El agua es un requisito fisiológico para mantener una hidratación adecuada, preparar alimentos y mantener la higiene. El agua contaminada transmite enfermedades infecciosas y, a veces, enfermedades no infecciosas, como la intoxicación por plomo de las tuberías y la fontanería que usan este metal. La falta de acceso a agua suficiente desalienta las prácticas de higiene. El agua puede estar contaminada por microbios y productos químicos en su origen, en su almacenamiento y en su transporte, ya sea por recipientes portátiles, camiones cisterna o tuberías de distribución. Es importante garantizar que el suministro de agua potable sea fiable, que esté protegido de la contaminación por aguas residuales y que las tuberías y los sistemas de almacenamiento estén correctamente instalados y mantenidos (403).

Todas las personas tienen derecho a agua suficiente, segura, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico, como para beber y para la higiene (404). Sin embargo, en el 2015, 844 millones de personas carecían incluso de un servicio básico de agua potable, incluidos 159 millones que dependían de las aguas superficiales. Solo ocho de cada diez personas podían utilizar fuentes mejoradas con agua disponible (405). Al menos 1.800 millones de personas utilizan una fuente de agua potable contaminada con heces (406). El cambio climático, la creciente escasez de agua, el crecimiento de la población, los cambios demográficos y la urbanización plantean problemas a los sistemas de abastecimiento de agua. Para el 2050, el 40% de la población mundial vivirá en cuencas fluviales que experimentarán un grave estrés hídrico (407).



El agua insalubre y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades como el cólera, las enfermedades diarreicas, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, y la intoxicación por plomo es el resultado de las conducciones de distribución de agua potable, las soldaduras o los accesorios a base de latón o plomo. Se estima que las enfermedades diarreicas representan aproximadamente el 3,6% del total de AVAD por la carga mundial de enfermedad y son responsables de la muerte de 1,5 millones de personas cada año. Se estima que el 58% de esa carga, es decir, 842.000 muertes anuales, es atribuible a un suministro de agua, saneamiento e higiene deficientes, principalmente en los países de ingresos bajos y medianos (132). Dado que en la infancia se corre un riesgo particular de sufrir enfermedades relacionadas con el agua, el acceso a mejores fuentes de agua puede contribuir a mejorar la salud y, por lo tanto, a una mayor asistencia escolar (408).

### 8.1.1 Directrices de la OMS sobre la calidad del agua potable

Los valores mínimos de los contaminantes en el agua potable están disponibles en las *Guías de la OMS para la calidad del agua de consumo humano* (cuarta edición, publicada en el 2011, que incorpora la primera adenda en el 2017) (409, 410).<sup>6</sup> Los documentos de la OMS relacionados con la gestión del agua en los edificios y otros aspectos relativos al agua, saneamiento e higiene proporcionan más orientación técnica sobre su aplicación y se enumeran al final de la presente sección.

<sup>6</sup> [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwg\\_guidelines/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwg_guidelines/en/) y <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf;jsessionid=E6D91983054C043393978E6A8D216966?sequence=1>

## Valores de referencia relacionados con la contaminación del agua potable

1) **Contaminantes químicos:** Los contaminantes químicos seleccionados que se muestran en el cuadro 8.1 están asociados con la contaminación potencial a través de tuberías y componentes de fontanería y, por lo tanto, se consideran pertinentes para la construcción.

**Cuadro 8.1 Valores de referencia de la OMS para la calidad del agua potable: contaminantes químicos I**

Compuesto	Valor de referencia
<b>Antimonio</b>	0,02 mg/l (20 µg/l) Como la fuente más común de antimonio en el agua potable parece ser la disolución de tuberías y accesorios metálicos, el control del antimonio de tales fuentes debe hacerse mediante el control del producto.
<b>Benzo[a]pireno</b>	0,0007 mg/l (0,7 µg/l) La presencia de concentraciones significativas de benzo[a]pireno en el agua potable en ausencia de concentraciones muy altas de fluoranteno indica la existencia de partículas de alquitrán de hulla, que pueden proceder del grave deterioro de las tuberías revestidas de alquitrán de hulla. Se recomienda que se suspenda el uso del alquitrán de hulla y de materiales similares para el revestimiento de las tuberías y los tanques de almacenamiento.
<b>Cobre</b>	2 mg/l (2000 µg/l) En la mayoría de los casos en que se utilizan tubos de cobre como material de fontanería, las concentraciones de este metal deben estar por debajo del valor de referencia. Sin embargo, en algunas condiciones, como las aguas altamente ácidas o agresivas, que darán lugar a concentraciones de cobre mucho más altas, el uso de tubos de este material puede no ser apropiado.
<b>Plomo</b>	0,01 mg/l (10 µg/l) Este es un valor orientativo provisional, ya que los principales efectos del plomo no parecen tener un umbral. El plomo es excepcional en comparación con otros peligros químicos, ya que la mayor parte del plomo contenido en el agua potable proviene de las tuberías de los edificios, y la solución consiste principalmente en eliminar la fontanería y los accesorios que contienen plomo. Deben aplicarse todas las demás medidas prácticas para reducir la exposición total al plomo, incluido el control de la corrosión.
<b>Níquel</b>	0,07 mg/l (70 µg/l) Cuando el níquel se filtra de aleaciones en contacto con el agua potable o de grifos de cromo o niquelados, el control se realiza mediante un control adecuado de los materiales que están en contacto con el agua potable y los sistemas de descarga de agua antes de utilizarla.
<b>Cloruro de vinilo</b>	0,0003 mg/l (0,3 µg/l) Como el cloruro de vinilo es un carcinógeno humano conocido, la exposición a este compuesto debe evitarse en la medida de lo posible, y sus niveles deben mantenerse tan bajos como sea posible. El cloruro de vinilo es un importante motivo de preocupación como contaminante potencial de cierta proporción de las tuberías a base de este compuesto y se controla mejor mediante la especificación de la calidad del material.

Los contaminantes químicos que figuran en el cuadro 8.2 son motivo de gran preocupación para la salud en algunas aguas naturales y pueden plantear riesgos importantes para la salud en condiciones de suministro de agua no corriente.

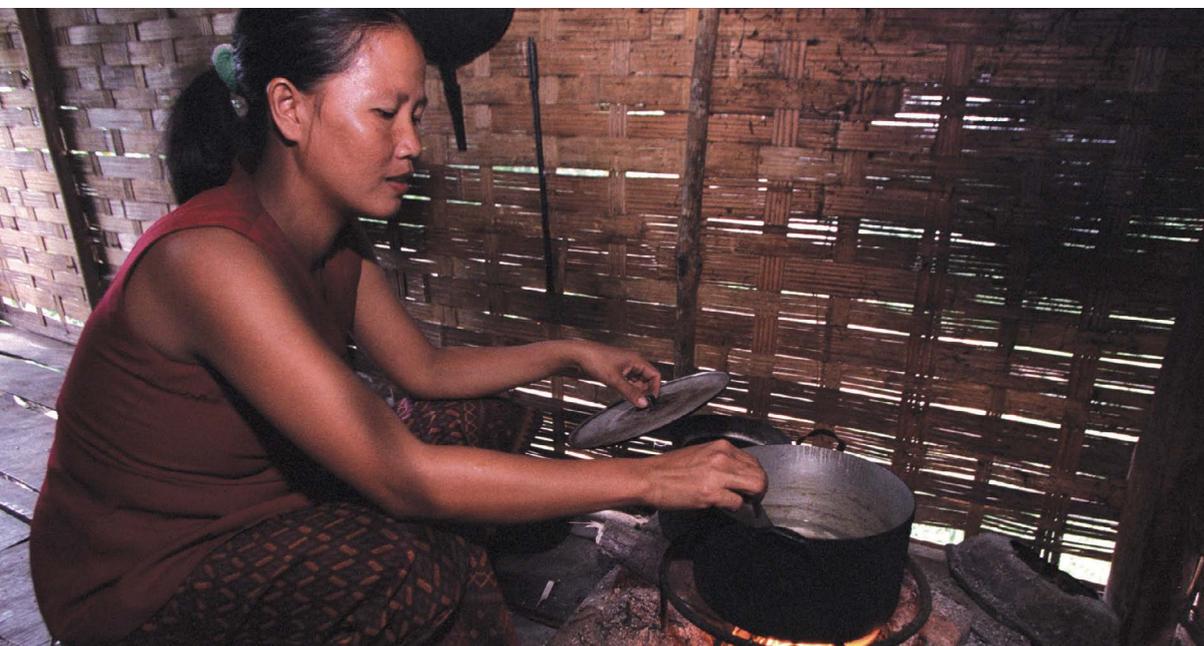
**Cuadro 8.2. Valores orientativos de la OMS para la calidad del agua potable: contaminantes químicos II**

Compuesto	Valor de referencia
<b>Arsénico</b>	<p>0,01 mg/l (10 µg/l)</p> <p>El valor de referencia se establece como provisional sobre la base del desempeño del tratamiento y la viabilidad analítica.</p> <p>El arsénico suele estar presente en aguas naturales en concentraciones inferiores a 1–2 µg/l. Sin embargo, en las aguas, en particular las subterráneas, donde hay depósitos minerales de sulfuro y depósitos sedimentarios derivados de rocas volcánicas, las concentraciones pueden ser significativamente elevadas. Se han observado indicios de arsenicismo crónico, incluido en traumatismos dérmicos, como la hiperpigmentación e hipopigmentación, la neuropatía periférica, cáncer de piel, cáncer de vejiga y pulmón y enfermedades vasculares periféricas, en poblaciones que consumen agua potable contaminada con arsénico. Para los suministros locales de agua no corriente, la primera opción para el control del arsénico es a menudo la sustitución de dicho suministro por fuentes microbianamente seguras de contenido bajo de arsénico o la dilución con esas fuentes. También puede ser apropiado utilizar fuentes alternativas para beber y cocinar, pero utilizar las fuentes contaminadas para bañarse o para lavar la ropa.</p>
<b>Fluoruro</b>	<p>1,5 mg/l (1500 µg/l)</p> <p>En muchas aguas están presentes trazas de fluoruros, en que las concentraciones más altas a menudo se asocian con las aguas subterráneas. Cuando el agua potable contiene 3–6 mg/l de fluoruro, particularmente con un alto consumo de agua se puede manifestar fluorosis esquelética (con cambios perjudiciales en la estructura ósea). La fluorosis esquelética paralizante generalmente se desarrolla solo cuando el agua potable contiene más de 10 mg/l. El riesgo de fluorosis dental dependerá de la ingesta total de fluoruro de todas las fuentes y no solo de la concentración en el agua potable. Está disponible un documento de orientación sobre la gestión del flúor. En algunos países, el flúor también puede añadirse al agua potable para proporcionar protección contra la caries dental, de tal manera que las concentraciones finales suelen oscilar entre 0,5 y 1 mg/l.</p>
<b>Nitrato</b>	<p>50 mg/l (50 000 µg/l)</p> <p>La metahemoglobinemia se ha asociado con mayor frecuencia con los pozos privados. El medio más adecuado para controlar las concentraciones de nitratos, especialmente en las aguas subterráneas, es la prevención de la contaminación. Esto puede adoptar la forma de una gestión adecuada de las prácticas agrícolas, la ubicación cuidadosa de las letrinas de pozo y las fosas sépticas, el control de fugas del alcantarillado, así como la gestión del uso de fertilizantes y estiércol y el almacenamiento de estiércol animal. También puede adoptar la forma de desnitrificación de los efluentes de aguas residuales.</p>

## 2) Bacterias (seleccionadas)

**Cuadro 8.3. Valores de referencia de la OMS para la calidad del agua potable: bacterias**

Agente patógeno	Valor de referencia
<i>Legionella spp</i>	No existe ningún valor de referencia para la <i>Legionella</i> . La temperatura del agua es un elemento importante de las estrategias de control de la <i>Legionella</i> . Siempre que sea posible, las temperaturas del agua deben mantenerse fuera del intervalo de 25-50°C y preferiblemente fuera del intervalo de 20-50°C para evitar el desarrollo de este organismo. En los sistemas de agua caliente, las temperaturas que producen los calentadores deben estar por encima de 60°C, y a lo largo de las tuberías asociadas deben mantenerse temperaturas superiores a 50°C. Sin embargo, el mantenimiento de temperaturas del agua caliente por encima de 50°C puede representar un riesgo de quemadura en los niños y niñas de corta edad, las personas mayores y otros grupos vulnerables. Cuando las temperaturas de los sistemas de distribución de agua caliente o fría no puedan mantenerse fuera del intervalo de 25-50°C, se requiere prestar una mayor atención a la desinfección y a las estrategias destinadas a limitar el desarrollo de biopelículas.
<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> ) o las bacterias coliformes termotolerantes no deben poderse detectar en ninguna muestra de 100 ml. La presencia de <i>E. coli</i> indica contaminación fecal del agua potable debido a contaminación cruzada. La contaminación cruzada puede ocurrir en edificios debido a la conexión cruzada con sistemas de agua no potable o durante el transporte o almacenamiento de agua en condiciones de suministro de aguas no canalizadas cuando los hogares necesitan buscar agua en una fuente exterior de su hogar.



## Directrices relativas a la cantidad y la continuidad del suministro de agua potable<sup>7</sup>

El acceso al agua potable debe ser óptimo. Las intervenciones para aumentar los niveles de servicio y suministro de agua deben priorizarse de la siguiente manera:

**Cuadro 8.4. Intervenciones para aumentar los niveles de servicio y suministro de agua**

Nivel de servicio	Distancia/ tiempo	Volumen probable de agua recogida	Riesgo para la salud pública de una higiene deficiente	Prioridad y medidas de intervención
<b>Sin acceso</b>	Más de 1 km / más de 30 minutos de ida y vuelta	Muy bajo: 5 litros per cápita por día	<b>Muy alto</b> Las prácticas de higiene están afectadas. El consumo básico puede verse afectado	<b>Muy alta</b> Prestación del nivel básico de servicio. Educación en materia de higiene. Tratamiento y almacenamiento seguros del agua en el hogar como medida provisional
<b>Acceso básico</b>	Menos de 1 km / menos de 30 minutos de ida y vuelta	Aproximadamente 20 litros per cápita por día en promedio	<b>Alto</b> La higiene puede verse afectada. Es posible que el lavado de ropa se haga fuera del recinto de la propiedad	<b>Alta</b> Prestación del nivel mejorado de servicio. Educación en materia de higiene. Tratamiento y almacenamiento seguros del agua en el hogar como medida provisional
<b>Acceso intermedio</b>	Agua suministrada al hogar a través de por lo menos un grifo (situado en el exterior)	Aproximadamente 50 litros per cápita por día en promedio	<b>Bajo</b> La higiene no debería verse afectada. Es probable que el lavado de ropa de la propiedad	<b>Baja</b> La promoción de la higiene sigue generando beneficios para la salud. Fomentar un acceso óptimo
<b>Acceso óptimo</b>	Suministro de agua a través de múltiples grifos dentro de la casa	100-200 litros per cápita por día en promedio	<b>Muy bajo</b> La higiene no debería verse afectada. Es probable que el lavado de ropa se haga en el recinto de la propiedad	<b>Muy baja</b> La promoción de la higiene sigue generando beneficios para la salud

<sup>7</sup> Los valores incluidos en las *Guías para la calidad del agua de consumo humano*, de la OMS, se remiten a la publicación de la OMS *Domestic water quantity, service level and health*. Este último documento se está actualizando y los nuevos valores de referencia estarán listos en el 2018.

Las interrupciones del suministro de agua potable, ya sea debido a fuentes intermitentes o como resultado de deficiencias de ingeniería, son un determinante importante del acceso al agua potable y de su calidad.

### **Directrices relativas a la recolección y transporte de agua**

Mantener la calidad del agua al recogerla y transportarla de forma manual es responsabilidad del hogar. Se requieren buenas prácticas de higiene, que deben reforzarse mediante programas de educación en materia de higiene. Esos programas deben proporcionar a los hogares y comunidades conocimientos especializados para supervisar y gestionar su higiene del agua.

En muchos países de ingresos bajos y medianos, los consumidores compran agua en quioscos y luego llevan el agua a casa en diversos tipos de recipientes de tamaño variable. Deben tomarse medidas para proteger de la contaminación el agua adquirida durante su transporte y almacenamiento en el hogar. Esas medidas incluyen el transporte y almacenamiento del agua en recipientes limpios, libres de contaminación fecal y química, y cerrados o con aberturas estrechas, e idealmente equipados con un dispositivo de dispensación como una espita que impida el acceso directo de las manos y otras posibles fuentes de contaminación extraña. Se requiere una buena higiene que debe reforzarse con programas educativos.

En otros casos, particularmente en los países de ingresos bajos, los vendedores transportan y distribuyen el agua a los usuarios en camiones cisterna. Si se transportan grandes volúmenes de agua, es conveniente añadirle cloro para proporcionar una concentración residual libre de al menos 0,5 mg/l en el punto de entrega a los usuarios. Los camiones cisterna también deben utilizarse únicamente para el agua o, si esto no es posible, deben limpiarse a fondo antes de su uso.

### **Directrices relacionadas con la plomería**

En edificios públicos y privados se han asociado importantes efectos adversos para la salud con los sistemas de plomería (fontanería) deficientes debido a un mal diseño, una instalación incorrecta, alteraciones y un mantenimiento inadecuado.

Numerosos factores influyen en la calidad del agua dentro del sistema de distribución de tuberías de un edificio, que pueden dar lugar a la contaminación

microbiana o química del agua potable. Los brotes de enfermedades gastrointestinales pueden ser el resultado de la contaminación fecal del agua potable en los edificios, por ejemplo, debido a las deficiencias en los tanques de almacenamiento del tejado y a las conexiones cruzadas con conducciones de aguas residuales. Los sistemas de plomería mal concebidos pueden causar estancamiento del agua y favorecer la proliferación de *Legionella*. Los materiales de plomería, tuberías, accesorios y revestimientos pueden dar lugar a concentraciones elevadas de metales pesados (p. ej., plomo) en el agua potable, y los materiales inapropiados pueden ser propicios para el desarrollo bacteriano. Es posible que los posibles efectos nocivos para la salud no se limiten a un edificio concreto, ya que puede producirse la exposición de otros consumidores a los contaminantes a través de la contaminación del sistema de distribución público local, más allá del edificio en particular, por la contaminación cruzada del agua potable y el refluo.

El suministro de agua que cumple las normas pertinentes dentro de los edificios generalmente se basa en un sistema de plomería que no está administrado directamente por el proveedor de agua. Por lo tanto, se confía en la instalación adecuada de la plomería y, en los edificios más grandes, en planes de seguridad del agua específicos.

Para garantizar la seguridad del suministro de agua potable dentro del sistema de construcción, las prácticas de plomería deben prevenir la introducción de riesgos para la salud. Esto se puede lograr cerciorándose de que:

- las tuberías que transportan el agua potable o eliminan las aguas residuales son estancas, duraderas, de interior liso y sin obstáculos y están protegidas contra las presiones previstas;
- no existen conexiones cruzadas entre el suministro de agua potable y los sistemas de eliminación de aguas residuales;
- los sistemas de almacenamiento en los tejados están intactos y no están sujetos a la invasión de contaminantes microbianos o químicos;
- los sistemas de agua caliente y fría están concebidos para minimizar la proliferación de *Legionella*;
- existe una protección adecuada para evitar el refluo;
- el diseño del sistema de edificios de varios pisos minimiza las fluctuaciones de presión;
- los residuos se vierten sin contaminar el agua potable; y
- los sistemas de plomería funcionan de manera eficiente.

Es importante que los plomeros (fontaneros) estén debidamente cualificados, sean competentes para llevar a cabo el mantenimiento necesario de los sistemas de fontanería a fin de garantizar el cumplimiento de las normativas locales y utilicen únicamente materiales aprobados para su uso seguro con agua potable.

El diseño de los sistemas de plomería de los edificios nuevos normalmente debe aprobarse antes de que empiecen a construirse, y durante su construcción y antes de su entrada en servicio debe inspeccionarlos un organismo de regulación apropiado.

Para obtener más información sobre las funciones esenciales de la fontanería adecuada de los sistemas de agua potable y de aguas residuales con respecto a la salud pública, véase el documento de apoyo *Health aspects of plumbing* (2006) (411).

### **Directrices relativas a los sistemas de suministro de agua por doble canalización**

En algunos lugares, los hogares y edificios servidos por un suministro de agua potable canalizada también pueden recibir agua corriente de una fuente alternativa para fines no potables, mediante un sistema de suministro de agua por doble canalización. La fuente de agua alternativa generalmente se proporciona para reducir el uso de recursos hídricos de alta calidad con fines no potables (p. ej., inodoros, lavado de la ropa, riego) o simplemente para conservar los escasos recursos hídricos.

Los suministros de agua no potable por canalización pueden introducir peligros para la salud, comúnmente a través de conexiones cruzadas accidentales entre los suministros de agua potable y no potable canalizada. Las medidas para controlar los riesgos para la salud de los sistemas de suministro de doble canalización incluyen:

- el uso de buenas prácticas de diseño que impidan las conexiones cruzadas;
- un etiquetado inequívoco de ambos sistemas para garantizar que el suministro de agua no potable no se confunda con el suministro de agua potable;
- la instalación del sistema de canalización de agua no potable únicamente por plomeros cualificados;

- la regulación de los sistemas de canalización de agua no potable por la autoridad responsable de la vigilancia del agua potable;
- la comunicación pública de los riesgos potenciales para la salud derivados de la exposición al agua no potable a través de conexiones cruzadas y de los peligros de modificar los sistemas por parte de personas inexpertas y no certificadas.

En los países de altos ingresos cada vez más se están instalando sistemas duales a nivel doméstico o en edificios públicos. Se deben facilitar orientaciones para realizar estas instalaciones, en particular cuando la lleven a cabo personas no certificadas. El suministro de agua potable en un edificio debe equiparse con una válvula antirretorno para evitar el reflujo en el suministro público de agua.

### **Directrices relacionadas con el almacenamiento y manipulación del agua en el hogar**

El almacenamiento y manipulación de agua potable en los hogares son importantes para garantizar que el agua tratada no vuelva a contaminarse. Los estudios han demostrado que el almacenamiento seguro por sí solo puede reducir significativamente las enfermedades diarreicas (412, 413), lo que pone de relieve la importancia y rentabilidad de esta medida. Cada vez más, distintos productos para el tratamiento del agua destinada al hogar incorporan en su diseño un sistema de almacenamiento seguro (como suele ser el caso de los filtros) o un nivel adecuado de cloro residual (414).

Ante el cambio climático y las crecientes fluctuaciones en el suministro de agua, y la consiguiente necesidad de almacenar agua en el hogar, es probable que el almacenamiento seguro sea aún más importante en el futuro. Además, el almacenamiento seguro también se asocia con otros beneficios para la salud más allá de la reducción de las enfermedades diarreicas, como es la disminución del riesgo de dengue al reducir los criaderos del mosquito vector.

Los contenedores mejorados protegen el agua doméstica almacenada de la introducción de contaminantes microbianos a través del contacto con las manos, los mirlos acuáticos, otros vehículos contaminados por vía fecal o la invasión de vectores. Se recomienda el uso de contenedores de almacenamiento con aberturas estrechas para el llenado y dispositivos dispensadores como caños, grifos o espitas (415).

La instalación de tanques de almacenamiento de gran capacidad en los hogares es cada vez más común, especialmente cuando el suministro de agua es intermitente. No se deben utilizar tanques que anteriormente se usaron para contener líquidos no alimentarios, como combustible y aguas residuales. Los tanques de almacenamiento de agua deben limpiarse y desinfectarse periódicamente. Deben ser fáciles de limpiar y no tener bordes angulosos que puedan retener la suciedad. Además, deberán estar cubiertos y equipados con un punto de acceso con tapa y cerradura (416).

### **Directrices relacionadas con el tratamiento del agua en el hogar y los planes de seguridad del agua**

Un plan de seguridad del agua es un enfoque integral de evaluación y gestión de riesgos que incluye todos los pasos del suministro de agua, desde la captación hasta el consumidor. Los objetivos principales de un plan de este tipo para garantizar una buena práctica de suministro de agua potable son la prevención o minimización de la contaminación de las fuentes de agua, la reducción o eliminación de la contaminación mediante procesos de tratamiento y la prevención de la contaminación durante el almacenamiento central, la distribución y la manipulación y almacenamiento domésticos de agua potable. Como mínimo, un plan de seguridad del agua incluye tres componentes clave: una evaluación del sistema de suministro de agua potable hasta el punto de consumo en los hogares para determinar si puede suministrar agua que cumpla los objetivos identificados; la identificación y la supervisión operacional de las medidas de control de los riesgos identificados; y los planes de gestión y comunicación con las medidas que deben adoptarse durante la operación normal o durante un incidente (414).

El tratamiento y almacenamiento seguros del agua en el hogar son una opción particular dentro de un plan de seguridad del agua más amplio para que el agua de beber sea más segura (414). Los enfoques del tratamiento del agua doméstica tienen el potencial de tener impactos positivos rápidos y significativos en la salud en situaciones donde los sistemas de agua corriente no son posibles y donde las personas dependen del agua de origen que puede estar contaminada o donde el agua almacenada se contamine debido a la manipulación antihigiénica durante su transporte o en el hogar. El tratamiento del agua doméstica no sustituye el acceso sostenible al agua potable, pero es una medida provisional importante para eliminar los patógenos del agua potable y reducir el riesgo de enfermedades (414).

Se dispone de diferentes métodos y tecnologías de tratamiento del agua doméstica que tienen como objetivo reducir los patógenos microbianos, incluidos la desinfección por productos químicos, calor, radiación ultravioleta, filtración o combinaciones de estos enfoques. Esos métodos de tratamiento y las tecnologías conexas varían en su capacidad para eliminar las principales clases de patógenos entéricos que plantean riesgos para la salud (bacterias, protozoarios y virus). A fin de evaluar exhaustivamente la eficacia, la OMS ha establecido objetivos graduales para la reducción del rendimiento de los  $\log_{10}$  basados en la salud para los productos de tratamiento del agua del hogar destinados a la eliminación de bacterias, virus y protozoarios (414). Los objetivos de desempeño se basan en modelos de riesgo microbiano que utilizan niveles supuestos de patógenos de referencia en agua no tratada. Las recomendaciones relativas al desempeño y las metas conexas están disponibles en el informe *Evaluating household water treatment options: health-based targets and microbiological performance specifications* (417). Los objetivos permiten la clasificación de los productos para el tratamiento del agua doméstica en tres niveles descendentes de desempeño: 3 estrellas, 2 estrellas y 1 estrella. Cuando el desempeño del tratamiento no alcanza el nivel mínimo, no se le adjudica ninguna estrella. Los objetivos de desempeño se muestran en el cuadro 8.5 (414).

### Cuadro 8.5 Objetivos de desempeño de los productos para el tratamiento del agua doméstica destinados a eliminar bacterias, virus y protozoarios

Clasificación del desempeño	Reducción mínima requerida de log <sub>10</sub>			Interpretación (con uso correcto y coherente)
	Bacterias	Virus	Protozoarios	
★★★	≥4	≥5	≥4	Protección integral (eliminación altamente eficaz de patógenos)
★★	≥2	≥3	≥3	Protección integral (eliminación eficaz de patógenos)
★	Cumple como mínimo los criterios de 2 estrellas para dos clases de patógenos			Protección específica
	No cumple los criterios de desempeño de la OMS			Poca o ninguna protección

Desde el 2014, la OMS ha estado evaluando los productos relacionados con estos objetivos de desempeño a través del Plan Internacional de la OMS para Evaluar las Tecnologías de Tratamiento del Agua en los Hogares. El objetivo del Plan es evaluar de manera independiente y coherente el rendimiento microbiológico de las tecnologías de tratamiento del agua en los hogares y, al hacerlo, orientar a los Estados Miembros y las organizaciones de las Naciones Unidas en la selección de esas tecnologías (418).

### Recomendaciones, orientaciones e instrumentos seleccionados de la OMS relacionados con los edificios y el agua potable

La OMS dispone de una serie de documentos destinados a diferentes partes interesadas en el ámbito de los edificios y la prevención de las enfermedades transmitidas por el agua. Dichos documentos proporcionan orientación técnica en relación con el suministro y tratamiento del agua, así como con las infraestructuras relacionadas con el agua y la fontanería dentro de los edificios.

---

Results of round I of the WHO International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies (2016):

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204284/1/9789241509947\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204284/1/9789241509947_eng.pdf?ua=1)

Technical notes on drinking-water, sanitation and hygiene in emergencies (2013):

[https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/who-tn-03-cleaning-and-disinfecting-water-storage-tanks-and-tankers.pdf?sfvrsn=394020f2\\_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/who-tn-03-cleaning-and-disinfecting-water-storage-tanks-and-tankers.pdf?sfvrsn=394020f2_4)

Evaluating household water treatment options:

health-based targets and microbiological performance specifications (2011): <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44693>

Water safety in buildings (2011):

[http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548106\\_eng.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548106_eng.pdf?ua=1)

Guías de la OMS para la calidad del agua de consumo humano (2017):

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?ua=1>

Legionella and the prevention of legionellosis (2007):

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43233>

Health aspects of plumbing (2006):

<https://www.who.int/publications/i/item/9241563184>

Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply (2002):

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/67319>

## 8.2 Calidad del aire

Esta sección se centra en las recomendaciones de la OMS sobre la calidad del aire de particular importancia para el contexto de la vivienda y la salud. Se incluyen recomendaciones específicas sobre la calidad del aire interior, así como sobre la calidad del aire ambiente, ya que los contaminantes pueden afectar las condiciones de la vivienda a través de la ventilación y la infiltración, y porque algunas directrices para la calidad del aire ambiente también son válidas para las condiciones interiores.

La calidad del aire interior se ve afectada por una serie de elementos del entorno interior y exterior, incluidos el sistema de ventilación de la vivienda, su estructura, su localización, los aparatos de cocina, iluminación y calefacción utilizados, los tipos de mobiliario, las colas y revestimientos, la contaminación exterior y el consumo de tabaco por parte de sus ocupantes o las infiltraciones de humo de tabaco procedentes de viviendas vecinas. El aire interior húmedo fomenta el desarrollo de moho y puede indicar que no hay ventilación suficiente para dispersar la humedad generada por actividades interiores, como cocinar y bañarse. Los dispositivos de calefacción y cocción de mala calidad, y la falta de ventilación, pueden dar lugar a aire interior contaminado. Alrededor de tres mil millones de personas cocinan usando hogueras contaminantes u hornillos simples alimentados por queroseno, biomasa (madera, estiércol animal y residuos vegetales) y carbón, en gran parte en los países de ingresos bajos y medianos [419]. La calidad del aire doméstico también puede verse afectada por la presencia del carcinógeno radón, un gas radiactivo natural que puede acumularse en espacios cerrados, incluidos los hogares. La mala calidad del aire puede ser el resultado de la presencia de muebles y materiales de construcción que contienen toxinas como el formaldehído [420-422]. El humo de tabaco es un importante contaminante del aire interior, pues contiene carcinógenos y otros componentes tóxicos (véase la sección 8.3). Por último, las fuentes naturales de contaminación del aire exterior, por ejemplo, derivadas de tormentas de polvo o de contaminantes relacionados con la industria y el transporte, pueden penetrar en el hogar y degradar el aire [12, 245].

La mala calidad del aire interior tiene una serie de efectos perjudiciales para la salud. Se asocia con alergias, un sistema inmunitario debilitado, cáncer e irritación de la piel, ojos, nariz y garganta. Puede afectar negativamente los sistemas reproductivo, nervioso y cardiovascular. Cada año, aproximadamente 3,8 millones de personas mueren prematuramente a causa de enfermedades atribuibles a la contaminación del aire en los hogares causada por el uso

deficiente de combustibles sólidos y queroseno para cocinar (419). Además, se estima que en el 2016 la contaminación del aire ambiente tanto en las ciudades como en las zonas rurales causó 4,2 millones de muertes prematuras en todo el mundo (423). Existe una firme asociación entre la humedad interior y el moho y una amplia gama de síntomas respiratorios. En Europa, se estima que, anualmente, 0,07 muertes relacionadas con el asma y 50 AVAD relacionados con el asma por cada 100.000 niños están asociados con la exposición a la humedad en las viviendas (18).

La eliminación o minimización de los contaminantes, por ejemplo mediante la sustitución de hornillos y lámparas contaminantes por alternativas más saludables, desempeñan un papel a la hora de garantizar una calidad aceptable del aire interior (424). La ventilación también es una intervención crucial. Diversas organizaciones, como ASHRAE y el Instituto Europeo de Rendimiento de los Edificios, disponen de normas de ventilación de la vivienda, como la norma 62 de ASHRAE (243, 244).

Otras orientaciones pertinentes son tres recientes publicaciones de la OMS sobre la calidad del aire interior: *Dampness and mould* (2009), *Selected pollutants* (2010) y *Household fuel combustion* (2014). Las directrices de la OMS *Air quality guidelines for Europe* (2000, actualizadas en el 2006 para contaminantes específicos) y *WHO Handbook on indoor radon* (2009) ofrecen orientaciones sobre la exposición a algunos otros contaminantes que a veces están presentes en los entornos cerrados, y que no se abordan en las tres anteriores publicaciones.



## 8.2.1 Directrices de la OMS sobre la calidad del aire interior

*WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants* [directrices de la OMS para la calidad del aire interior: contaminantes seleccionados] (2010)<sup>8</sup>

**Cuadro 8.6 Valores de referencia de la OMS para la calidad del aire interior: contaminantes seleccionados**

Compuesto	Valor de referencia
<b>Benceno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede recomendar un nivel seguro de exposición</li> <li>El riesgo unitario de leucemia por 1 µg/m<sup>3</sup> de concentración en el aire es de <math>6 \times 10^{-6}</math></li> <li>Las concentraciones de benceno en el aire asociadas a un riesgo excesivo a lo largo de la vida de 1/10.000, 1/100.000 y 1/1.000.000 son de 17, 1,7 y 0,17 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente.</li> </ul>
<b>Monóxido de carbono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 minutos – 100 mg/m<sup>3</sup></li> <li>1 hora – 35 mg/m<sup>3</sup></li> <li>8 horas – 10 mg/m<sup>3</sup></li> <li>24 horas – 7 mg/m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Formaldehído</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,1 mg/m<sup>3</sup> – promedio de 30 minutos</li> </ul>
<b>Naftaleno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,01 mg/m<sup>3</sup> – promedio anual</li> </ul>
<b>Dióxido de nitrógeno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>200 µg/m<sup>3</sup> – promedio de 1 hora</li> <li>40 µg/m<sup>3</sup> – promedio anual</li> </ul>
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede determinar ningún umbral y todas las exposiciones en interiores se consideran pertinentes para la salud</li> <li>El riesgo unitario de cáncer de pulmón para las mezclas de hidrocarburos aromáticos policíclicos se estima en <math>8,7 \times 10^{-5}</math> por ng/m<sup>3</sup> de benzo[a]pireno [B[a]P]</li> <li>Las concentraciones correspondientes para la exposición de por vida a B[a]P que produce exceso de riesgo de cáncer a lo largo de la vida de 1:10.000, 1:100.000 y 1:1.000.000 son aproximadamente de 1,2, 0,12 y 0,012 ng/m<sup>3</sup>, respectivamente</li> </ul>
<b>Radón</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se estima que el riesgo excesivo de muerte por cáncer de pulmón inducido por radón (a la edad de 75 años) es de <math>0,6 \times 10^{-5}</math> por Bq/m<sup>3</sup> para los no fumadores a lo largo de toda la vida y de <math>15 \times 10^{-5}</math> por Bq/m<sup>3</sup> para los fumadores actuales (15-24 cigarrillos diarios); entre los exfumadores, el riesgo es intermedio, dependiendo del tiempo transcurrido desde que abandonaron el hábito de fumar</li> <li>Las concentraciones de radón asociadas con un exceso de riesgo de por vida de 1/100 y 1/1000 son de 67 y 6,7 Bq/m<sup>3</sup> para los fumadores actuales y de 1670 y 167 Bq/m<sup>3</sup> para los no fumadores de por vida, respectivamente</li> </ul>
<b>Tricloroetileno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del riesgo unitario de <math>4,3 \times 10^{-7}</math> por µg/m<sup>3</sup></li> <li>Las concentraciones de tricloroetileno en el aire asociadas a un riesgo excesivo de cáncer a lo largo de la vida de 1:10.000, 1:100.000 y 1:1.000.000 son de 230, 23 y 2,3 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente.</li> </ul>
<b>Tetracloroetileno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,25 mg/m<sup>3</sup> – promedio anual</li> </ul>

<sup>8</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf).

### ***WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould [directrices de la OMS para la calidad del aire interior: humedad y moho] (2009)***<sup>9</sup>

Las humedades en los edificios son el resultado de las condiciones interiores y exteriores en relación con la temperatura y la humedad del aire, el grado de renovación del aire entre los entornos interiores y exteriores, y la generación de humedad dentro de un edificio determinado. Además, dependiendo del tipo de construcción, de los materiales de construcción y de la calidad de un edificio, se considera o no que un determinado nivel de humedad es un factor de riesgo de provocar humedades.

El desarrollo del moho se ve afectado por diversos parámetros del edificio, como la humedad, la temperatura, la ventilación y los materiales de construcción, así como por el comportamiento de los ocupantes de un edificio. Sin embargo, la aparición de moho siempre indica unas características de construcción deficientes y un riesgo potencial para la salud que debe ser corregido, y no existe ningún valor de exposición para el desarrollo del moho que pueda considerarse seguro para la salud. Lo mismo se aplica a las esporas de moho que son prácticamente omnipresentes en los ambientes interiores residenciales.

En consecuencia, las recomendaciones de la OMS sobre el moho y la humedad se elaboraron como orientación cualitativa en lugar de límites cuantitativos de exposición relacionados con la humedad, el desarrollo de moho y hongos o la aparición de esporas.

#### **Recomendaciones de las directrices**

- La humedad persistente y la proliferación microbiana en las superficies interiores y en las estructuras de los edificios deben evitarse o minimizarse, ya que pueden tener efectos perjudiciales para la salud.
- Los indicadores de humedad y crecimiento microbiano incluyen la presencia de condensación en superficies o estructuras, moho visible, olor mohoso percibido y un historial de daños por agua, fugas o penetración. Para confirmar la humedad interior y la proliferación microbiana se puede realizar una inspección exhaustiva y, si es necesario, llevar a cabo mediciones apropiadas.
- Dado que las relaciones entre la humedad, la exposición microbiana y los efectos sobre la salud no pueden cuantificarse con precisión, no se pueden recomendar valores o umbrales cuantitativos de orientación basados en la salud para los niveles aceptables de contaminación por

<sup>9</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/43325/E92645.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf?ua=1)

microorganismos. En su lugar, se recomienda prevenir la humedad y los problemas relacionados con el moho. Cuando aparecen esos problemas, deben corregirse porque aumentan el riesgo de exposición peligrosa a microbios y productos químicos.

- Los revestimientos de edificios bien diseñados, construidos y mantenidos son fundamentales para la prevención y el control del exceso de humedad y el crecimiento microbiano, ya que evitan los puentes térmicos y la penetración de agua líquida o en fase de vapor. La gestión de las humedades requiere un control adecuado de las temperaturas y la ventilación para evitar el exceso de humedad, la condensación en las superficies y el exceso de humedad en los materiales. La ventilación debe distribuirse eficazmente en todos los espacios y deben evitarse las zonas de aire estancado.
- Los propietarios de edificios son responsables de proporcionar un lugar de trabajo saludable o un entorno de vida exento de exceso de humedad y moho, garantizando la construcción y el mantenimiento adecuados de los edificios. Sus ocupantes son responsables de gestionar el uso del agua, la calefacción, la ventilación y los electrodomésticos de tal manera que no dé lugar a la aparición de humedades y a la proliferación del moho.
- Las recomendaciones locales para las diferentes regiones climáticas deben actualizarse para controlar el crecimiento microbiano causado por la humedad en los edificios y para garantizar una calidad del aire interior deseable.
- Las humedades y el moho pueden ser particularmente frecuentes en viviendas mal mantenidas de personas de bajos ingresos. Debe darse prioridad a solucionar las condiciones que derivan en una exposición perjudicial para evitar una contribución adicional a la mala salud en las poblaciones que ya viven con una gran carga de enfermedad.

***WHO guidelines for indoor air quality: household fuel combustion [directrices de la OMS para la calidad del aire interior: quema de combustible en los hogares] (2014)***

Las recomendaciones sobre la quema de combustible en los hogares incluyen cuatro recomendaciones específicas y una recomendación de mejores prácticas que aborda los efectos relacionados con la salud y el clima.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Fuente: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/141496/1/9789241548885\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/141496/1/9789241548885_eng.pdf?ua=1)

### Recomendación de la directriz sobre los objetivos relativos a la tasa de emisión (recomendación firme)

Las tasas de emisión de la quema de combustible en los hogares no deben superar los objetivos del factor o tasa de emisión para partículas con diámetros aerodinámicos inferiores a 2,5 µm (PM2,5) y monóxido de carbono (CO), sobre la base de los valores del volumen de la cocina, la renovación del aire y la duración del uso diario del hornillo, establecidos en los cuadros 8.7 a 8.9, que se supone que son representativos de las condiciones en los países de ingresos bajos y medianos. Esta recomendación se centra en los dos productos más importantes de la combustión incompleta, PM2,5 y CO. Sin embargo, la OMS también reconoce la importancia de otros contaminantes, por ejemplo, los componentes tóxicos del carbón o las emisiones de dióxido de nitrógeno de los aparatos de gas.

**Cuadro 8.7. Distribución de insumos en las tasas de renovación del aire, el volumen de la cocina y la duración de la combustión por los dispositivos utilizados, para la elaboración de los objetivos del factor o tasa de emisión**

Parámetro	Unidad	Media geométrica	Intervalo		Desviación estándar
			Mínimo	Máximo	
Tasa de renovación del aire (a)	Por hora	15	5	45	7,5
Volumen de la cocina (V)	m <sup>3</sup>	30	5	100	15
Duración de la combustión	Horas diarias	4	0,75	8	2

Para los dispositivos ventilados enumerados en los cuadros 8.8 y 8.9, se estima que invade la habitación un promedio del 25% (intervalo 150%, desviación estándar = 10%) de las emisiones totales.

**Cuadro 8.8. Objetivos del factor o tasa de emisión para el cumplimiento de las guías de la OMS para la calidad del aire con respecto a las partículas finas en suspensión (PM<sub>2,5</sub>), incluido uno intermedio menos estricto de cumplimiento en 60% de los hogares**

Objetivos del factor o tasa de emisión	Tasa de emisión (mg/min)	Porcentaje de cocinas que cumplen las guías de la OMS para la calidad del aire (10 µg/m <sup>3</sup> )	Porcentaje de cocinas que cumplen el objetivo provisional 1 de las guías de la OMS para la calidad del aire (IT-1 35 µg/m <sup>3</sup> ) <sup>11</sup>
<b>Sin ventilación</b>			
Intermedio	1,75	6	60
Objetivo	0,23	90	100
<b>Sin ventilación</b>			
Intermedio	7,15	9	60
Objetivo	0,80	90	100

**Cuadro 8.9 Objetivos del factor o tasa de emisión para el cumplimiento de las guías de la OMS para la calidad del aire con respecto al CO, incluido uno intermedio menos estricto de cumplimiento en 60% de los hogares**

Objetivos del factor o tasa de emisión	Tasa de emisión (mg/min)	Porcentaje de las cocinas que cumplen las guías de la OMS para la calidad del aire (7 µg/m <sup>3</sup> )
<b>Sin ventilación</b>		
Intermedio	0,35	60
Objetivo	0,16	90
<b>Sin ventilación</b>		
Intermedio	1,45	60
Objetivo	0,59	90

<sup>11</sup> IT-1 representa el objetivo provisional de las guías de la OMS para la calidad del aire si no se puede alcanzar el valor de referencia recomendado.

### **Recomendaciones de la directriz sobre políticas durante la transición a tecnologías y combustibles que cumplan las guías de la OMS para la calidad del aire (recomendación firme)**

Los gobiernos y sus asociados en la ejecución deberían elaborar estrategias para acelerar los esfuerzos encaminados a cumplir los objetivos del factor o tasa de emisión de las guías o directrices para la calidad del aire antes mencionados. Cuando se requieran pasos intermedios, se debe dar prioridad a los combustibles y tecnologías de transición que ofrecen beneficios sustanciales para la salud.

### **Recomendación de la directriz sobre el uso doméstico de carbón (recomendación firme)**

El carbón sin procesar no debe utilizarse como combustible doméstico. En este contexto, el carbón sin procesar se define como el carbón que no ha sido tratado por medios químicos, físicos o térmicos para reducir los contaminantes.

### **Recomendación de la directriz sobre el uso doméstico de queroseno (parafina) (recomendación condicional)**

Se desaconseja el uso doméstico de queroseno mientras se llevan a cabo más investigaciones sobre sus efectos en la salud. La evidencia disponible muestra que el uso doméstico de queroseno puede producir niveles de PM y otros contaminantes que exceden las directrices de la OMS. Asimismo, el riesgo de quemaduras, incendios e intoxicación asociado con el uso de queroseno en los países en desarrollo es motivo de preocupación.

### **Recomendación de buenas prácticas para garantizar los beneficios indirectos para la salud y el clima**

Teniendo en cuenta las oportunidades de sinergia entre las políticas climáticas y la salud, incluida la financiación, la OMS recomienda que los gobiernos y otros organismos que elaboran y aplican políticas sobre mitigación del cambio climático estudien la posibilidad de adoptar medidas sobre la electricidad doméstica y lleven a cabo las evaluaciones pertinentes para potenciar los beneficios en materia de salud y clima.

## 8.2.2 Directrices de la OMS sobre la calidad del aire ambiental

*Air quality guidelines – global update 2005* [directrices sobre la calidad del aire de la OMS – actualización mundial 2005] (2006)<sup>12</sup>

Los valores de referencia presentados en el cuadro 8.10 hacen referencia a compuestos que también se encuentran en el entorno interior. Los valores de referencia de este documento relativos a otros contaminantes pertinentes para la vivienda (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>) se han corroborado en *WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants* (2010), como ya se ha resumido anteriormente. Estas guías o directrices también proporcionan un valor específico más reciente para el aire interior con respecto al dióxido de nitrógeno.

**Cuadro 8.10. Valores de referencia de las directrices sobre calidad del aire de la OMS – actualización mundial del 2005**

Compuesto	Valor de referencia válido para interiores y exteriores	Niveles de los objetivos provisionales <sup>13</sup>		
		IT-1	IT-2	IT-3
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Media anual de 10 µg/m <sup>3</sup> Media de 25 µg/m <sup>3</sup> en 24 horas	35 µg/m <sup>3</sup> 75 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup> 50 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup> 37,5 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>10</sub></b>	Media anual de 20 µg/m <sup>3</sup> Media de 50 µg/m <sup>3</sup> en 24 horas	70 µg/m <sup>3</sup> 150 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup> 75 µg/m <sup>3</sup>
<b>Ozono</b>	Media máxima diaria de 100 µg/m <sup>3</sup> en 8 horas	160 µg/m <sup>3</sup>	—	—
<b>Dióxido de azufre</b>	Media de 20 µg/m <sup>3</sup> en 24 horas Media de 500 µg/m <sup>3</sup> en 10 minutos	125 µg/m <sup>3</sup> —	50 µg/m <sup>3</sup> —	— —

Para muchos otros contaminantes atmosféricos, la segunda edición de las *WHO Air quality guidelines for Europe* (2000) ofrece recomendaciones mundiales de la OMS sobre la exposición a la contaminación atmosférica.<sup>14</sup> En ausencia de valores de referencia actualizados o específicos para interiores, las directrices sobre la calidad del aire también se consideran aplicables a la exposición en interiores. Se está llevando a cabo una actualización de estas directrices.

<sup>12</sup> Fuente: [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_aqg/en/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/)

<sup>13</sup> Se definieron tres objetivos provisionales, que han demostrado que se pueden alcanzar con medidas de reducción sucesivas y sostenidas. Los países pueden estimar que estos objetivos provisionales son útiles para medir los progresos realizados a lo largo del tiempo en el difícil proceso de reducir sostenidamente la exposición de la población a PM.

<sup>14</sup> [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1)

## 8.3 Humo de tabaco

El tabaquismo involuntario (o pasivo) es la exposición al humo de tabaco ajeno, que es la mezcla del humo general exhalado por el fumador y el humo paralelo liberado por la combustión lenta de un cigarrillo u otro dispositivo para fumar (puro, pipa, bidi, cachimba, etc.) y diluido en el aire ambiente. El humo de tabaco ajeno también se conoce como humo de tabaco “ambiental”. El tabaquismo involuntario implica la inhalación de carcinógenos y otros componentes tóxicos que están presentes en el humo de tabaco ajeno (425).

Se estima que el humo de tabaco ajeno causó unas 603.000 muertes prematuras en el 2004. De ellas, 166.000 fueron producidas por infecciones de las vías respiratorias inferiores y 1100 por asma infantil, y otras 35.800 por asma, 21.000 por cáncer de pulmón y 379.000 por cardiopatía isquémica en adultos. Esta carga de enfermedad asciende en total a unos 10,9 millones de AVAD. De todas las muertes atribuibles al humo de tabaco ajeno, el 28% corresponden a niños y el 47% a mujeres (426).

El humo de tabaco ajeno es un gran problema de salud en entornos interiores donde la exposición puede acumularse rápidamente.

### 8.3.1 Directrices de la OMS para la calidad del aire interior: contaminantes seleccionados (2010)<sup>15</sup>

Las directrices de la OMS relativas al humo de tabaco en el ambiente publicadas en la segunda edición de las *WHO Air quality guidelines for Europe*, en las que se afirma que no existe evidencia de un nivel de exposición seguro, son claras y siguen siendo válidas.

### 8.3.2 Protección de la exposición al humo de tabaco ajeno: recomendaciones de políticas (2007)<sup>16</sup>

La evidencia científica ha establecido firmemente que no existe un nivel seguro de exposición al humo de tabaco ajeno, un contaminante que causa enfermedades graves en adultos, niños y niñas. También existe evidencia irrefutable de que el fomento de entornos 100% libres de humo es la única manera eficaz de proteger a la población contra los efectos nocivos de la exposición al humo de tabaco ajeno.

<sup>15</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)

<sup>16</sup> Fuente: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43677/1/9789241563413\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43677/1/9789241563413_eng.pdf)

## 8.4 Ruido

Los niveles de ruido en el hogar son el resultado del ruido exterior e interior. En el interior de la vivienda, los sistemas de ventilación, las máquinas y los electrodomésticos contribuyen a los niveles de ruido. Fuera de la vivienda, las fuentes de ruido incluyen: tráfico rodado, ferroviario y aéreo; construcción y obras públicas; actos deportivos; parques infantiles, escuelas y espacios públicos; animales; bares y restaurantes; y viviendas vecinas. La expansión de las actividades urbanas, los sistemas de carreteras, los aeropuertos, las calles y los modelos de construcción de edificios de baja calidad aumentan el nivel de ruido al que las personas están expuestas en el hogar (427).

La exposición al ruido puede provocar problemas auditivos y no auditivos para la salud. Al provocar traumatismos directos en el sistema auditivo, el ruido puede dar lugar a la pérdida de audición y tinnitus. Además, el ruido es un factor de estrés no específico que se ha demostrado que afecta negativamente a la salud humana, especialmente después de una exposición prolongada. Esto se debe a la angustia psicológica y fisiológica que provoca, así como a la alteración de la homeostasis del organismo y al aumento de la carga alostática (428). Los principales efectos reconocidos del ruido ambiental incluyen molestias, enfermedades cardiovasculares, deterioro cognitivo y alteración del sueño, que afectan en particular a grupos de población vulnerables como las mujeres embarazadas, etc.

Se ha estimado la carga de enfermedad debida al ruido ambiental para Europa occidental. Partiendo de supuestos conservadores aplicados a los métodos de cálculo, se estima que los AVAD perdidos por el ruido ambiental equivalen a 61.000 años para las cardiopatías isquémicas, 45.000 años para el deterioro cognitivo infantil, 903.000 años para la alteración del sueño, 22.000 años para el tinnitus y 654.000 años para las molestias. Esos resultados indican que en Europa occidental cada año se pierde al menos un millón de años de vida saludable debido al ruido relacionado con el tráfico. Las molestias y las alteraciones del sueño, relacionadas principalmente con el ruido del tráfico rodado, constituyen la principal carga del ruido ambiental para la salud (427).

## 8.4.1 Directrices de la OMS sobre el ruido

Se han establecido recomendaciones orientativas para la Región de Europa de la OMS en relación con el ruido nocturno (2009) y, recientemente, con el ruido ambiental (2018).

### **Directrices de la OMS sobre el ruido nocturno para Europa (2009)<sup>17</sup>**

Las *WHO Night noise guidelines for Europe* son recomendaciones específicas para los niveles de exposición al ruido durante la noche, publicadas por la Oficina Regional de la OMS para Europa en el 2009. Esas directrices proporcionan a los Estados Miembros asesoramiento basado en la evidencia para el desarrollo de la legislación y la acción política futuras en el ámbito de la evaluación y control de la exposición nocturna al ruido. Los valores de las directrices son:

Valor de referencia del ruido nocturno: 40 dB  $L_{\text{night, outside}}$ <sup>18</sup>

Valor del objetivo provisional: 55 dB  $L_{\text{night, outside}}$

Para proteger al público de los efectos adversos del ruido nocturno para la salud, incluidos los grupos más vulnerables, como los niños, los enfermos crónicos y las personas de edad avanzada, se recomendó un valor de  $L_{\text{night}}$  de 40 dB como objetivo para todas las fuentes de ruido. Además, se recomendó un valor de  $L_{\text{night}}$  de 55 dB como objetivo provisional para los países que no podían seguir las directrices a corto plazo por diversas razones o en los que los encargados de formular las políticas optaban por adoptar un enfoque gradual.

### ***Environmental Noise Guidelines for the European Region* [directrices de la OMS sobre el ruido ambiental para la Región de Europa] (2018)<sup>19</sup>**

Las directrices de la OMS sobre el ruido ambiental para la Región de Europa proporcionan recomendaciones para proteger la salud humana de la exposición al ruido ambiental procedente de diversas fuentes, como el transporte (tráfico rodado, ferroviario y aéreo), los aerogeneradores y las actividades de ocio.

<sup>17</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/43316/E92845.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf)

<sup>18</sup>  $L_{\text{night, outside}}$  es el indicador de ruido nocturno ( $L_{\text{night}}$ ) de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio del 2002: el nivel acústico medio a largo plazo ponderado A tal como se define en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año, en los que la noche es de ocho horas (normalmente de las 23.00 a las 07.00 hora local), un año es un año pertinente en cuanto a la emisión de sonido y un año medio en lo que respecta a las circunstancias meteorológicas, se considera el sonido incidente, y el punto de evaluación es el mismo que para  $L_{\text{den}}$ . Para más detalles, véase el Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 18.7.2002.

<sup>19</sup> Fuente: [www.euro.who.int/en/env-noise-guidelines](http://www.euro.who.int/en/env-noise-guidelines)

**Cuadro 8.11. Recomendaciones de las directrices de la OMS sobre el ruido ambiental para la Región de Europa**

Fuente de ruido	Recomendación	Firmeza de la recomendación
<b>Tráfico rodado</b>	Para la exposición media al ruido, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico rodado por debajo de 53 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con efectos adversos para la salud.	Firme
	Para la exposición al ruido nocturno, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico rodado durante la noche por debajo de 45 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con alteraciones del sueño.	Firme
	Para reducir los efectos sobre la salud, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente que los responsables de la formulación de políticas apliquen medidas adecuadas para reducir la exposición al ruido del tráfico rodado en la población expuesta a niveles superiores a los valores de referencia para la exposición media y nocturna al ruido. Para intervenciones específicas, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda reducir el ruido tanto en la fuente como en la vía de tránsito situada entre la fuente y la población afectada por cambios en la infraestructura.	Firme
<b>Tráfico ferroviario</b>	Para la exposición media al ruido, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico ferroviario por debajo de 54 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con efectos adversos para la salud.	Firme
	Para la exposición al ruido nocturno, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico ferroviario durante la noche por debajo de 44 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con alteraciones del sueño.	Firme
	Para reducir los efectos sobre la salud, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente que los responsables de la formulación de políticas apliquen medidas adecuadas para reducir la exposición al ruido del tráfico ferroviario en la población expuesta a niveles superiores a los valores de referencia para la exposición media y nocturna al ruido. Sin embargo, no existe suficiente evidencia para recomendar más un tipo de intervención que otro.	Firme

**Cuadro 8.11. Recomendaciones de las directrices de la OMS sobre el ruido ambiental para la Región de Europa (continua)**

Fuente de ruido	Recomendación	Firmeza de la recomendación
<b>Tráfico aéreo</b>	Para la exposición media al ruido, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico aéreo por debajo de 45 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con efectos adversos para la salud.	Firme
	Para la exposición al ruido nocturno, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por el tráfico aéreo durante la noche por debajo de 40 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con alteraciones del sueño.	Firme
	Para reducir los efectos sobre la salud, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente que los responsables de la formulación de políticas apliquen medidas adecuadas para reducir la exposición al ruido del tráfico aéreo en la población expuesta a niveles superiores a los valores de referencia para la exposición media y nocturna al ruido. Para intervenciones específicas, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda realizar cambios adecuados en la infraestructura.	Firme
<b>Aerogeneradores</b>	Para la exposición media al ruido, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por los aerogeneradores por debajo de 45 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con efectos adversos para la salud.	Condicional
	No se formula ninguna recomendación para la exposición media nocturna al ruido Lnight de los aerogeneradores. La calidad de la evidencia sobre la exposición nocturna al ruido de los aerogeneradores es demasiado baja para permitir una recomendación.	No procede
	Para reducir los efectos sobre la salud, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente que los responsables de la formulación de políticas apliquen medidas adecuadas para reducir la exposición al ruido de los aerogeneradores en la población expuesta a niveles superiores a los valores de referencia para la exposición media al ruido. Sin embargo, no hay evidencia disponible para recomendar más un tipo particular de intervención que otro.	Condicional
<b>Actividades de ocio</b>	Para la exposición media al ruido, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente reducir los niveles de ruido producidos por las actividades de ocio por debajo de 70 dB Lden, ya que por encima de este nivel el ruido está asociado con efectos adversos para la salud. El principio de igual electricidad puede utilizarse para obtener límites de exposición para otros promedios de tiempo, lo que podría ser más práctico en los procesos de regulación.	Condicional
	Para las exposiciones al ruido de un solo evento y al ruido impulsivo, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda condicionalmente seguir las directrices y normativas jurídicas existentes para limitar el riesgo de aumento de la discapacidad auditiva causada por el ruido de las actividades de ocio de niños, niñas y adultos.	Condicional
	Siguiendo un enfoque de precaución, para reducir los posibles efectos sobre la salud, el Grupo de Elaboración de las Directrices recomienda encarecidamente que los responsables de formular las políticas adopten medidas para prevenir la exposición por encima de los valores de referencia para el ruido medio y las exposiciones al ruido de un solo evento y al ruido impulsivo. Esto es particularmente importante ya que un gran número de personas pueden estar expuestas al riesgo de sufrir discapacidad auditiva por el uso de dispositivos de escucha personales. Sin embargo, no existe suficiente evidencia para recomendar más un tipo de intervención que otro.	Fuerte

## 8.5 Asbesto

El asbesto engloba un grupo de minerales utilizados actual o históricamente para muchos productos. La gama de aplicaciones del asbesto incluye, entre otras, la construcción de edificios, el cemento, el aislamiento térmico y eléctrico, las mantas contra incendios y las cortinas contra incendios industriales, las juntas y materiales de fricción (por ejemplo, discos y tambores de freno para vehículos y embragues). El asbesto se encuentra en las casas en los mosaicos de suelos, los techos texturizados, las tejas, el aislamiento térmico, el aislamiento eléctrico (alrededor de calderas, conductos, tuberías, chapas y chimeneas), el cemento de las tuberías, las colas y los compuestos de las juntas. El asbesto se utiliza como mezcla fibrosa suelta y puede inhalarse e ingerirse (429).

La exposición a las fibras de asbesto se produce especialmente en circunstancias en las que los productos de asbesto se han degradado, como cuando la vivienda se encuentra en mal estado, o durante el mantenimiento, renovación, demolición y destrucción de los edificios (como podría ocurrir en un desastre). Además, los trabajadores están expuestos al asbesto en la extracción y molienda del asbesto, cuando este se utiliza como parte del proceso de producción o cuando se instalan o eliminan materiales que lo contienen. Esos trabajadores pueden introducir fibras de asbesto a sus hogares a través de su ropa (429).

La exposición laboral y doméstica al asbesto está asociada con diversos tipos de cáncer, incluido el cáncer de pulmón, de laringe, de ovarios, de estómago y el mesotelioma (430-432). No existe ningún nivel seguro de exposición al asbesto (432).

Se estima que en el 2004 la carga mundial de enfermedad atribuible al asbesto ascendía a 107.000 muertes y 1.523.000 AVAD. Entre ellas, 41.000 muertes y 370.000 AVAD se debieron a cáncer de pulmón causado por el asbesto, y 7000 muertes y 380.000 AVAD se debieron a asbestosis. Las 59.000 muertes y 773.000 AVAD restantes se atribuyeron a mesotelioma maligno (316). El asbesto causa aproximadamente una de cada tres muertes por cáncer ocupacional. Actualmente, alrededor de 125 millones de personas en el mundo están expuestas al asbesto en el lugar de trabajo (433). Además, se estima que varios miles de muertes anuales pueden atribuirse a la exposición al asbesto en el hogar (434).

## 8.5.1 Directrices y recomendaciones de la OMS sobre el uso del asbesto

Diversos documentos de la OMS proporcionan orientación y recomendaciones relacionadas con el uso del asbesto y la prevención de enfermedades por asbesto. En la siguiente sección se resumen las recomendaciones y directrices más pertinentes.

### ***WHO Air quality guidelines for Europe [directrices de la OMS para Europa sobre la calidad del aire] (segunda edición) (2000)*<sup>20,21</sup>**

#### **Valor de referencia sobre la calidad del aire con respecto al asbesto**

El asbesto es un carcinógeno humano comprobado (Grupo 1 del CIIC). No se puede proponer un nivel seguro para el asbesto porque no se sabe que exista un umbral. Por lo tanto, la exposición debe mantenerse lo más baja posible.

### ***Guías de la OMS para la calidad del agua de consumo humano (cuarta edición) (2011)*<sup>22</sup>**

#### **Valor de referencia sobre la calidad del agua potable con respecto al asbesto**

No existe ningún valor de referencia para el asbesto en el agua potable. No hay evidencia concluyente de que el asbesto ingerido sea peligroso para la salud. Por consiguiente, no se ha establecido ningún valor de referencia para la salud con respecto al asbesto presente en el agua potable. El principal problema que suponen las tuberías de fibrocemento afecta a las personas que trabajan en el exterior de las tuberías (p. ej., corte de tuberías), debido al riesgo de inhalación de polvo de asbesto.

### **Informe de la OMS sobre el asbesto crisotilo (2014)**<sup>23</sup>

#### **Recomendaciones sobre la eliminación de las enfermedades relacionadas con el asbesto**

Teniendo en cuenta que no se dispone de evidencia para establecer un umbral del efecto cancerígeno del asbesto, incluido el crisotilo, y que se ha observado un aumento de los riesgos de cáncer en poblaciones expuestas a niveles muy bajos, la forma más eficaz de eliminar las enfermedades relacionadas con el asbesto es dejar de utilizar todos los tipos de asbesto.

<sup>20</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1)

<sup>21</sup> En WHO Air quality guidelines for Europe también se proporciona orientación sobre las fibras vítreas artificiales (como la lana de roca, la lana de vidrio o las fibras cerámicas) que a menudo se utilizan como material de aislamiento. La lana de roca, la lana de escoria, la lana de vidrio y las fibras cerámicas se han clasificado como posiblemente cancerígenas para los seres humanos, mientras que los filamentos de vidrio no se consideraron clasificables en cuanto a su carcinogenicidad para los seres humanos.

<sup>22</sup> <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>23</sup> Fuente: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143649/1/9789241564816\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143649/1/9789241564816_eng.pdf?ua=1)

El uso continuado de fibrocemento en la industria de la construcción es motivo de especial preocupación, porque la mano de obra es muy numerosa, controlar la exposición es difícil y los materiales utilizados tienen el potencial de deteriorarse y representan un riesgo para los que llevan a cabo reformas, mantenimiento y demoliciones. En sus diversas aplicaciones, el asbesto puede sustituirse por otros materiales de fibra y por otros productos que suponen un riesgo menor o nulo para la salud.

Los materiales que contienen asbesto deben estar encapsulados y, en general, no se recomienda realizar trabajos que puedan dañar las fibras de asbesto. Si es necesario, esos trabajos deben llevarse a cabo únicamente bajo estrictas medidas de control para evitar la exposición al asbesto, como son la encapsulación, los procesos húmedos, la ventilación local de extracción, y la limpieza periódica. También es necesario usar equipos de protección personal –respiradores especiales, gafas de seguridad, guantes y ropa de protección– y disponer de instalaciones especiales para su descontaminación.

## 8.6 Plomo

El plomo es un metal altamente tóxico, que es o ha sido utilizado en muchos productos de uso común, incluidos la gasolina, baterías, pinturas, productos electrónicos, joyería, cerámica, vidrio, tuberías de agua y otros accesorios de fontanería. Las personas están expuestas al plomo en el trabajo o en su entorno local, cuando se extrae, recicla, funde o utiliza en la industria. Además, pueden estar expuestas al plomo en el hogar [435]. A medida que la pintura con plomo se deteriora, se descama y contamina el polvo en el hogar, en sus alrededores y en el suelo [436]. Los alimentos guardados en recipientes que tienen esmalte con plomo o soldadura de plomo pueden contaminarse. El agua se contamina a través de las tuberías, la soldadura y los accesorios a base de plomo. Por último, las personas que trabajan con plomo pueden llevar polvo de este metal al hogar [435].

No se ha identificado ningún nivel seguro de exposición al plomo, e incluso a niveles bajos de exposición el plomo puede causar una amplia gama de efectos tóxicos. La exposición al plomo puede aumentar la presión arterial [437], que es el factor de riesgo más importante de enfermedad cerebrovascular. Sobre la base de los datos del 2015, se estima que la exposición al plomo representa el 12,4% de la carga mundial de discapacidad intelectual idiopática, el 2,5% de las cardiopatías isquémicas, el 2,4% de los accidentes cerebrovasculares,

el 4,4% de la enfermedad cardíaca hipertensiva, el 0,8% de la cardiopatía reumática y el 1,4% de otras enfermedades cardiovasculares en todo el mundo [438]. La exposición al plomo también se ha relacionado con enfermedades renales crónicas en diversos entornos [439–441]. Se estima que la exposición al plomo causó 853.000 muertes en el 2013 [22].

Los niños y niñas de corta edad son particularmente vulnerables al plomo porque absorben de cuatro a cinco veces más plomo ingerido a través de una fuente determinada que los adultos. Además, la curiosidad innata de los niños y niñas y su costumbre apropiada para su edad de llevarse la mano a la boca dan lugar a que introduzcan en ella y se traguen objetos que contienen plomo o están recubiertos de plomo [435]. En niveles altos, el plomo ataca el cerebro y el sistema nervioso central de los niños y niñas y causa coma, convulsiones e incluso la muerte [435]. La exposición al plomo en la infancia, incluso a niveles bajos, se ha asociado con el trastorno por déficit de atención y los trastornos del desarrollo neurológico, incluida la reducción del cociente intelectual [442–444].

### 8.6.1 Directrices y recomendaciones de la OMS sobre el plomo

La OMS ha publicado valores de referencia para el plomo en el agua potable (2011) y en el aire (2000), así como un conjunto de recomendaciones para prevenir la intoxicación infantil por plomo, incluidas algunas recomendaciones relacionadas con la vivienda que se enumeran a continuación.

***WHO Air quality guidelines for Europe [directrices de la OMS para Europa sobre la calidad del aire] (segunda edición) (2000)***<sup>24</sup>

#### **Valor de referencia de la calidad del aire con respecto al plomo**

El nivel medio anual de plomo en el aire no debe superar los 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Para evitar mayores aumentos de la exposición en las generaciones futuras, los niveles de plomo en el aire deben mantenerse lo más bajos posible.

***Guías de la OMS para la calidad del agua de consumo humano (2011)***<sup>25</sup>

#### **Valor de referencia de la calidad del agua potable con respecto al plomo**

Las *Guías de la OMS para la calidad del agua de consumo humano* han establecido un valor de referencia provisional de 0,01 mg/l (10 µg/l). Para más información, véase la sección 8.1.

<sup>24</sup> Fuente: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1)

<sup>25</sup> Fuente: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **Exposición al plomo: un importante problema de salud pública (2010)<sup>26</sup>** **Recomendaciones sobre la eliminación del uso de plomo<sup>27</sup>**

- Eliminar gradualmente el uso de plomo en las pinturas en todo el mundo.
- Eliminar el uso de la soldadura con plomo en las latas de alimentos y bebidas, así como en las tuberías de agua.
- Eliminar el uso de plomo en los hogares, escuelas, materiales escolares y juguetes para niños y niñas.
- Eliminar el uso de glaseado de plomo en la cerámica destinada a cocinar, comer o beber.
- Fomentar la eliminación de tuberías y accesorios que contengan plomo (como esto es costoso, mientras tanto se deben adoptar otras medidas, como el control de la corrosión y la minimización de la disolución del plomo en los sistemas de agua).

## **8.7 Radón**

La exposición al gas radón en el hogar y en el lugar de trabajo es una de las principales fuentes de exposición a las radiaciones ionizantes. El radón es un gas radiactivo, incoloro e inodoro, con una vida media de 3,8 días al cabo de los cuales se descompone por la emisión de partículas alfa. Otra fuente importante proviene de materiales de construcción expuestos a la radiación gamma de los radionúclidos <sup>226</sup>Ra y <sup>232</sup>Th y su progenie, y <sup>40</sup>K (445), así como de la ocupación de viviendas construidas en zonas donde previamente se extrajo radón (446).

En el 2010, en todo el mundo hubo 98.992 muertes y 2,1 millones de AVAD atribuibles a la exposición al radón residencial (447). Una evaluación de la carga ambiental de morbilidad asociada a la vivienda deficiente en la Región de Europa de la OMS (2011) indica que la exposición al radón está relacionada con más de 3000 muertes al año en Francia, Alemania y Suiza, los tres países con tasas de mortalidad por cada 100.000 habitantes que oscilan entre 2,1 (Francia) y 3,2 (Suiza) (448).

<sup>26</sup> Fuente: <http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf>

<sup>27</sup> Aunque no existe una directriz de la OMS, cabe mencionar que Estados Unidos de América tienen una norma para el plomo en el polvo asentado, que es la principal fuente de exposición para la mayoría de los niños y las niñas. También debe mencionarse que existen documentos que abordan métodos seguros y eficaces de control de los riesgos de la pintura con plomo. Las *US Guidelines for the evaluation and control of lead-based paint hazards* (2012), del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de Estados Unidos, son una referencia clave tanto para los límites de exposición como para las normas de prácticas laborales.

### 8.7.1 Manual de la OMS sobre el radón en interiores (2009)<sup>28</sup>

El *WHO Handbook on indoor radon* incluye orientaciones prácticas sobre la gestión del radón que se consideran pertinentes para las *Directrices de la OMS sobre vivienda y salud*.

#### **Medidas de prevención y mitigación del radón**

Abordar el radón es importante tanto en la construcción de edificios nuevos (prevención) como en los ya construidos (mitigación o reparación). Las principales estrategias de prevención y mitigación del radón se centran en sellar las rutas de entrada del radón en la ventilación y en invertir las diferencias de presión de aire entre el espacio interior ocupado y el suelo debajo del edificio, empleando diferentes técnicas de despresurización del suelo. En muchos casos, una combinación de estrategias proporciona la mayor reducción de las concentraciones de radón. En la búsqueda de una mayor eficiencia energética en el hogar, los cambios en la ventilación deben evaluarse cuidadosamente para evitar una mayor exposición al radón en interiores y el riesgo de cáncer de pulmón.

#### **Políticas nacionales sobre el radón y programas de salud pública conexos**

La política nacional sobre el radón debería centrarse en identificar las zonas geográficas en las que las poblaciones corren mayor riesgo de sufrir exposición al radón y en sensibilizar al público sobre el riesgo asociado para la salud. Entre los elementos fundamentales para el éxito de un programa nacional figuran la colaboración con otros programas de promoción de la salud (p. ej., la calidad del aire interior, el control del tabaco) y la capacitación de los profesionales de la construcción y otras partes interesadas que participan en la prevención y mitigación del radón.

Deben promulgarse códigos de construcción apropiados que exijan la adopción de medidas de prevención del radón en las viviendas en construcción, y la medición del radón durante la compra y venta de viviendas es útil para identificar las que tengan altas concentraciones de ese gas.

<sup>28</sup> Fuente: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673_eng.pdf)

Deberían implantarse programas de salud pública para reducir el riesgo del radón, idealmente a nivel nacional, e involucrar a las organizaciones regionales y locales para apoyar su aplicación. Esos programas nacionales estarían concebidos para reducir el riesgo de la población general derivado de la concentración media nacional de radón, así como el riesgo individual para las personas que viven en lugares con altas concentraciones de radón.

### **Niveles de referencia nacionales para el radón**

Un nivel de referencia nacional para el radón determina el nivel de riesgo del radón en interiores que un país considera demasiado alto si en el futuro sigue sin control. Es un componente importante de un programa nacional. Para los hogares con concentraciones de radón que superan este nivel, se pueden recomendar o requerir medidas correctivas. Al establecer un nivel de referencia, deben tenerse en cuenta diversos factores nacionales, como la distribución del radón, el número de hogares existentes con altas concentraciones de radón, la media aritmética del nivel de radón en interiores y la prevalencia del tabaquismo. En vista de la evidencia más reciente, la OMS propone un nivel de referencia de 100 Bq/m<sup>3</sup> para minimizar los riesgos para la salud debidos a la exposición al radón en interiores.<sup>29</sup> Sin embargo, si este nivel no puede alcanzarse en las condiciones específicas de cada país, el nivel de referencia elegido no debe superar los 300 Bq/m<sup>3</sup>, lo que representa aproximadamente 10 mSv por año según los cálculos de la Comisión Internacional de Protección Radiológica.<sup>30</sup>

### **Costo-eficacia de las intervenciones relativas al radón**

La elección de las intervenciones de prevención y mitigación del radón puede basarse en un análisis de la rentabilidad. De acuerdo con este enfoque, los costos netos de la atención médica se establecen en relación con los beneficios netos para la salud de una variedad de medidas o políticas, lo que proporciona un índice con el que se pueden priorizar estas intervenciones.

Los análisis seleccionados indican que las medidas preventivas en todos los edificios nuevos son rentables en zonas donde más del 5% de las viviendas actuales tienen concentraciones de radón superiores a 200 Bq/m<sup>3</sup>. La prevención en los hogares nuevos tiende a ser más rentable que la mitigación

<sup>29</sup> El WHO Handbook on indoor radon se centra en la gestión de riesgos y, por lo tanto, proporciona un nivel de referencia para adoptar medidas, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, como el radón es un carcinógeno, no existe un umbral seguro (véase sección 8.2.1).

<sup>30</sup> La Comisión Internacional de Protección Radiológica está revisando actualmente sus coeficientes de dosis de referencia para la inhalación e ingestión de isótopos y progenies de radón, que relacionan las concentraciones de radón en interiores (en Bq/l) con la dosis efectiva anual (en mSv/y).

en los hogares existentes. En algunas zonas de bajo riesgo los costos de medición pueden ser más altos que los costos de mitigación (para las viviendas existentes) debido al alto número de hogares que tendrán que ser examinados en comparación con la proporción de hogares mitigados. Aunque los análisis indican que los programas de reparación tal vez no sean eficaces en función de los costos en todo el país, en las zonas de altas concentraciones de radón deben aplicarse medidas de reparación.

## 8.8 Directrices adicionales de la OMS en relación con la vivienda

Además de los precedentes resúmenes de las directrices y recomendaciones, una amplia gama de informes de la OMS aborda cuestiones ambientales y de salud relacionadas con la vivienda o los entornos construidos en general y proporciona diversas formas de orientación. Las presentes Directrices pueden derivarse de los datos probatorios obtenidos en la investigación, así como de la experiencia práctica y las revisiones de intervención. La lista que figura a continuación, con enlaces a informes y documentos de la OMS, proporciona más información a los investigadores, profesionales y partes interesadas en relación con cuestiones específicas.

### Documentos de orientación técnica de la OMS

---

Global report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development (OMS, ONU-Hábitat, 2016):

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/204715>

Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS, 2015):

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/186466>

Informe mundial sobre la discapacidad (OMS, 2011):

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/75356>

Public health advice on preventing health effects of heat (Oficina Regional de la OMS para Europa, 2011):

[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/147265/Heat\\_information\\_sheet.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/147265/Heat_information_sheet.pdf)

Environmental burden of disease associated with inadequate housing – summary report (Oficina Regional de la OMS para Europa, 2011):  
[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/145511/e95004sum.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/145511/e95004sum.pdf)

Childhood lead poisoning (OMS, 2010):  
<https://www.who.int/publications/i/item/childhood-lead-poisoning>

Natural ventilation for infection control in health-care settings (OMS, 2009):  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44167/9789241547857\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44167/9789241547857_eng.pdf?sequence=1)

Essential environmental health standards in health care (OMS, 2008):  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241547239>

World report on child injury prevention (OMS, 2008):  
[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/child/injury/world\\_report/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/child/injury/world_report/en/)

Public health significance of urban pests (Oficina Regional de la OMS para Europa, 2008):  
[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/98426/E91435.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/98426/E91435.pdf)

Ciudades globales amigables con los mayores: una guía (OMS, 2007):  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43805>

Pesticides and their application – for the control of vectors and pests of public health importance (sexta edición) (OMS, 2006):  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69795/1/WHO\\_CDS\\_NTD\\_WHOPEP\\_GCDPP\\_2006.1\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69795/1/WHO_CDS_NTD_WHOPEP_GCDPP_2006.1_eng.pdf)

Framework for developing health-based EMF standards (OMS, 2006):  
<http://www.who.int/peh-emf/standards/framework/en/>

Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud (OPS, 2004):  
[https://www3.paho.org/disasters/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=books&alias=55-guia-para-la-reduccion-de-la-vulnerabilidad-en-el-diseno-de-nuevos-establecimientos-de-salud&Itemid=1179&lang=es](https://www3.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=books&alias=55-guia-para-la-reduccion-de-la-vulnerabilidad-en-el-diseno-de-nuevos-establecimientos-de-salud&Itemid=1179&lang=es)

Guidelines on the prevention of toxic exposures (OMS/PNUMA/OIT, 2004):  
[http://www.who.int/ipcs/features/prevention\\_guidelines.pdf](http://www.who.int/ipcs/features/prevention_guidelines.pdf)

Health impact of low indoor temperatures. Report on a WHO meeting, Copenhagen, 11–14 November 1985 (OMS, 1987):  
[http://www.theclaymoreproject.com/uploads/associate/365/file/HealthDocuments/WHO-healthimpactoflowindoortemperatures\(WHO,1985\).pdf](http://www.theclaymoreproject.com/uploads/associate/365/file/HealthDocuments/WHO-healthimpactoflowindoortemperatures(WHO,1985).pdf)

## **Documentos de orientación de diversas organizaciones de las Naciones Unidas relacionados con las políticas**

---

Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat, 2016):  
<https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-spanish.pdf>

International guidelines on urban and territorial planning (ONU-Hábitat, 2015):  
<http://unhabitat.org/books/international-guidelines-on-urban-and-territorial-planning/>

La Carta de Ginebra de las Naciones Unidas sobre vivienda sostenible (UNECE, 2015):  
[https://unece.org/DAM/hlm/charter/Language\\_versions/SPA\\_Geneva\\_UN\\_Charter.pdf](https://unece.org/DAM/hlm/charter/Language_versions/SPA_Geneva_UN_Charter.pdf)

The right to adequate housing (ACNUDH/ONU-Hábitat, 2009):  
<http://unhabitat.org/the-right-to-adequate-housing-fact-sheet-no-21rev-1/>

The right to healthy indoor air (Oficina Regional de la OMS para Europa, 2000):  
[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/117316/E69828.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/117316/E69828.pdf)

Declaración de Estambul sobre los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat, 1996)  
<http://habitat.aq.upm.es/aghab/adecllestambul.html>

La Declaración Universal de Derechos Humanos, artículo 25 (Naciones Unidas, 1948):

<https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

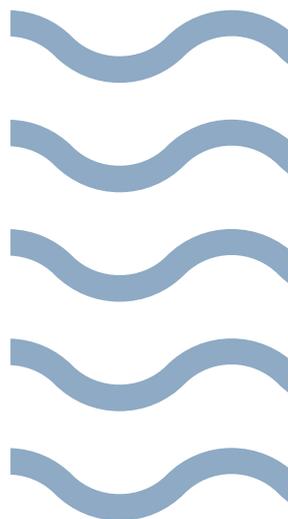
Normas de seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente (OIEA/OMS, 2015):

<https://www.iaea.org/es/recursos/normas-de-seguridad>



9

Aplicación de las directrices de la OMS sobre vivienda y salud



## 9 Aplicación de las directrices de la OMS sobre vivienda y salud

El propósito de las directrices es proporcionar recomendaciones basadas en la evidencia sobre cómo elaborar normas óptimas para la vivienda que promuevan la salud y el bienestar de sus ocupantes. Si bien el Grupo de Elaboración de las Directrices considera que el acceso a una vivienda segura y saludable es un derecho de las personas de todos los Estados Miembros, también reconoce que la aplicación de estas recomendaciones será un desafío y variará según el contexto de cada país (449). En consecuencia, la orientación mundial relativa a los aspectos estructurales de la vivienda saludable que proporcionan las directrices debe estimarse en el contexto de las prioridades nacionales y locales relativas a la viabilidad, aceptabilidad, necesidad y recursos para aplicar cada recomendación. Así pues, el éxito de la aplicación requerirá la coordinación entre los gobiernos nacionales, subnacionales y locales, y la colaboración intersectorial entre los agentes públicos, privados y de la sociedad civil, incluidos los asociados en la ejecución, como los arquitectos, los planificadores urbanos, los servicios de vivienda social, los organismos de protección del consumidor y la industria de la construcción. Las intervenciones que reducen los riesgos para la salud derivados de viviendas deficientes incluyen cambios directos en el entorno construido, así como la introducción de préstamos y subsidios para apoyar dichos cambios en el entorno estructural de la vivienda.

La aplicación de las normas para la vivienda también debe tener en cuenta el ciclo de vida de las viviendas, es decir, la construcción de nuevos edificios y la vivienda existente, su renovación y su demolición. Los riesgos de la vivienda también pueden tener un impacto en la salud en diferentes momentos de la vida de un edificio. Ejemplos de ello son el uso de asbesto y plomo, como se indica en las secciones 8.5 y 8.6. Aunque la producción y el control y gestión del asbesto durante la rehabilitación y demolición de edificios estén controlados, siguen suponiendo una amenaza potencial para la salud durante la ocupación de la vivienda, y especialmente durante la limpieza de edificios dañados y

destruidos (p. ej., después de desastres como tsunamis y terremotos), y no sólo en los países de bajos ingresos. Por consiguiente, el ciclo de vida útil del edificio es una dimensión importante que debe tenerse en cuenta a la hora de aplicar las directrices, especialmente porque algunas de las que se exponen en el presente documento son pertinentes para la salud pero tal vez no sean aplicables en algunas de las viviendas existentes, o solo a un alto costo.

La aplicación de las directrices variará aún más en función de la ubicación geográfica de un país. Mientras que en algunas zonas climáticas, una prioridad podría ser proteger a las personas del exceso de calor interior; en otras regiones podría ser más importante la protección contra el frío interior. Dado que es previsible que el cambio climático intensifique los episodios de fenómenos meteorológicos extremos y afecte las condiciones climáticas de un país, la disponibilidad de viviendas seguras y saludables que ofrezcan protección contra las consecuencias del cambio climático será aún más importante. Además, hay que tener en cuenta las circunstancias socioeconómicas de un país. Si bien cada vez se dispone de más evidencia de que las intervenciones recomendadas son eficaces en función de los costos (véase la sección 9.3), la reforma de las viviendas existentes o la construcción de un nuevo parque de viviendas que cumplan exhaustivamente las directrices exige una inversión financiera significativa por parte de los gobiernos, incluidos los subsidios para apoyar a las comunidades y los propietarios individuales de viviendas en la aplicación de las nuevas normas para la vivienda. En consecuencia, la estrategia nacional de ejecución debe evaluar cuidadosamente las necesidades y los recursos del país y, así pues, dar prioridad a las intervenciones que sean más viables, apropiadas y muy apreciadas en el contexto específico del país.

Habida cuenta de que las directrices proporcionan orientaciones generales, deben adaptarse al contexto local para atender mejor las prioridades y necesidades de un país. La OMS prestará asistencia técnica a sus Estados Miembros para la aplicación de las directrices en un contexto específico. Esto se hará mediante iniciativas conjuntas en los tres niveles de la Organización y en estrecha colaboración con otras organizaciones de las Naciones Unidas que participan en actividades relacionadas con la vivienda. Actualmente se está elaborando un conjunto de instrumentos modulares en apoyo de la

aplicación de las directrices a nivel de los países. Esta asistencia adaptada para facilitar la aplicación incluirá herramientas que ayudarán a establecer prioridades, evaluar las necesidades, identificar las partes interesadas, analizar las políticas, fomentar el diálogo intersectorial e impulsar actividades de divulgación y promoción. Dado que los equipos encargados de la aplicación serán interdisciplinarios, el conjunto de instrumentos incluirá diversos recursos de traducción de conocimientos, como resúmenes de políticas y materiales de capacitación, para facilitar la colaboración intersectorial y la comprensión mutua.

## 9.1 La salud en todas las políticas y la vivienda

Las intervenciones en materia de vivienda pueden representar una gran oportunidad para promover la “prevención primaria” mediante la adopción de medidas intersectoriales. El enfoque de la salud en todas las políticas hace hincapié en que los ministerios de salud deben actuar como administradores en otros sectores para garantizar que sus políticas tengan en cuenta los objetivos de salud (450). Esto incluye abogar para promover el acceso a la vivienda social para los grupos en situación de vulnerabilidad, garantizar la aplicación de normas para la vivienda y empoderar a los grupos en situación de vulnerabilidad para mejorar su seguridad y sus oportunidades para ser propietarios de una vivienda. Hasta la fecha, muchos ministerios de salud no se han ocupado plenamente de abordar los efectos de la vivienda en la salud, en parte porque a menudo se considera que la vivienda es responsabilidad de otros departamentos gubernamentales, pero no del de la salud.

La aplicación de las directrices conlleva diferentes responsabilidades para las autoridades y los propietarios y ocupantes de viviendas de los distintos Estados Miembros. Los países tienen ámbitos administrativos y jurídicos propios, que pueden incluir departamentos del gobierno central, departamentos estatales, autoridades regionales o autoridades locales (municipios). En algunos países, la responsabilidad de la vivienda se reparte entre varios departamentos gubernamentales, incluidos los que se ocupan de la vivienda, la construcción, la energía, la planificación urbana, el transporte,

la salud pública, las finanzas, la industria y el medioambiente. Además, las políticas de otros departamentos, incluidas las relativas a la inmigración, los salarios y prestaciones, la capacitación de la fuerza laboral y la política fiscal y monetaria, afectan la oferta y asequibilidad de la vivienda.

Las directrices ponen de relieve las interrelaciones entre la vivienda y la salud y pueden servir como punto de partida para que los ministerios de salud colaboren con otros ministerios para iniciar procesos de políticas orientadas a mejorar las normas nacionales y locales sobre la vivienda. Por lo tanto, la coordinación eficaz de las políticas entre los departamentos gubernamentales es un paso fundamental en la aplicación de las directrices.

Esto puede incluir sensibilizar acerca de la importancia de una vivienda saludable y comunicar posibles daños y beneficios para la salud a través de una participación más estrecha en las evaluaciones de la vivienda y los códigos de construcción y renovación. En particular, el sector de la salud puede trabajar para garantizar que las intervenciones propuestas relativas a la vivienda eviten daños y mejoren la salud y la seguridad. Para ello, puede identificar a las personas y los hogares que más podrían beneficiarse de las evaluaciones e intervenciones relativas a la vivienda.

La aplicación de las directrices también es una oportunidad para fortalecer el compromiso del sector de la salud con la comunidad, a fin de generar un espacio para la acción ambiental fundamental y proponer una perspectiva política que permita a las organizaciones gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales, las comunidades, los hogares, las empresas y las personas intervenir en la planificación estratégica, el seguimiento activo y el control social en el proceso de toma de decisiones y en la gestión de la estrategia para la vivienda saludable. Esto puede implicar que los defensores de la salud estén representados en los foros de toma de decisiones con respecto a la construcción y la planificación. La OMS colaborará con los ministerios de salud para apoyar esta función y velar por que las perspectivas de salud estén firmemente representadas en las políticas relacionadas con la vivienda. El conjunto de herramientas de apoyo a la aplicación proporcionará materiales de capacitación para promover ese diálogo intersectorial e incorporar la vivienda saludable en el programa de los encargados de formular políticas dentro y fuera del sector de la salud.

## 9.2 Beneficios indirectos de las intervenciones multifactoriales

Las directrices se basan en revisiones sistemáticas de investigaciones que evaluaron el impacto de exposiciones o intervenciones específicas en los resultados de salud. Esto significó que algunos estudios no reunieron los criterios necesarios para que fueran incluidos en las revisiones sistemáticas porque exponían los resultados de intervenciones multifactoriales. Dichas intervenciones tienen como objetivo abordar al mismo tiempo una serie de riesgos relativos a la vivienda, y a veces también tratan de repercutir en otros riesgos (p. ej., mejorar el funcionamiento físico o mental a través del ejercicio). Si bien esas intervenciones multifactoriales no pueden atribuir un efecto particular en la salud a una parte particular de la intervención, pueden mejorar una variedad de resultados de salud. En el recuadro 1 que figura a continuación se presentan dos casos ilustrativos:

### Recuadro 1

Como respuesta directa a una epidemia de enfermedad meningocócica de tipo B, el Programa de Vivienda Saludable en el sur de Auckland, Nueva Zelanda, trató de prevenir los traumatismos, mejorar el aislamiento y la ventilación y reducir el hacinamiento. Esta forma de abordar al mismo tiempo múltiples riesgos para la salud resultó eficaz y rentable, y hubo una reducción significativa en la hospitalización aguda de personas menores de 34 años en comparación con el período anterior a la intervención multifactorial (451).



Como parte del programa “Breath-easy homes” (hogares donde se respira con facilidad), de High Point, Seattle (Estados Unidos de América), se diseñó una serie de viviendas cuyo objetivo era reducir la exposición a diversos factores desencadenantes del asma ambiental. Para ello se utilizaron sistemas mejorados de reducción de la humedad y de ventilación y materiales que minimizaban el polvo y la emisión de gases nocivos. Estas medidas redujeron la exposición al moho, a los roedores y a la humedad, y tras vivir un año en esas viviendas sus residentes permanecieron más días sin síntomas de asma que anteriormente. La proporción de residentes con una visita clínica urgente relacionada con el asma en los tres meses posteriores disminuyó de 62% a 21% (452).

Un estudio evaluó los efectos de proporcionar viviendas mejoradas a los habitantes de barrios marginales en El Salvador, México y Uruguay (453). La vivienda mejorada tenía tejados de hojalata y estaba construida con paneles de madera de pino aislados o con aluminio, y tenía como objetivo mantener calientes y protegidos de la humedad, los insectos y la lluvia a sus ocupantes. Además, los pisos se levantaron por encima del terreno para reducir la humedad y protegerlos contra inundaciones e infestaciones. Por lo tanto, la vivienda abordó una serie de factores de riesgo y constituyó una mejora importante con respecto a otras unidades de vivienda en los asentamientos informales, que generalmente se construyen con materiales deficientes como cartón y plástico, y tienen pisos de tierra. El estudio mostró que las personas que vivían en hogares provistos de mejoras eran más felices y estaban más satisfechas con la calidad de sus vidas en comparación con el grupo de control. En El Salvador y México, el análisis también identificó mejoras en la salud infantil.

Cuando se apliquen las directrices, será útil adoptar un enfoque multifactorial que aborde al mismo tiempo múltiples factores de riesgo, a fin de obtener una serie de beneficios para la salud de la manera más eficiente posible. Ese enfoque permite reducir los costos y, al mismo tiempo, mejorar la salud, y es coherente con la forma en que a menudo se llevan a cabo las mejoras de la vivienda. Además, la comprensión de las complejas interacciones asociadas con el riesgo y las intervenciones en la vivienda protege contra consecuencias imprevistas, como la disminución de la calidad del aire interior asociada con algunos primeros intentos de mejorar el aislamiento en la vivienda (454).

Actualmente, en algunos lugares, los inspectores de la vivienda o los asesores de edificios a menudo se desplazan a los hogares tras recibir una queja específica, como la falta de calefacción o la inestabilidad estructural, y con frecuencia solo imponen rectificaciones por esa violación del código de construcción. Del mismo modo, los inspectores de salud que examinan las condiciones de las viviendas a menudo se centran en cuestiones específicas, como el agua potable y las aguas residuales, el radón, el plomo o el asbesto (358, 455, 456). Los enfoques normativos alternativos identifican y abordan

múltiples deficiencias en materia de vivienda que a menudo se presentan en sí mismas. Ejemplos del enfoque multifactorial incluyen el sistema de clasificación de los riesgos para la salud y la seguridad en la vivienda, del Reino Unido, las normas nacionales sobre la vivienda saludable, de Estados Unidos, o la garantía de idoneidad del arrendamiento, de Nueva Zelanda (353-355). Este enfoque a veces puede permitir que se integren otras corrientes de financiación separadas, incluidos, por ejemplo, los fondos destinados a fomentar la eficiencia energética y el desarrollo comunitario.

Este enfoque es particularmente adecuado dado que las deficiencias de la vivienda a menudo tienen las mismas causas subyacentes que, en conjunto, se asocian con malos resultados de salud. Por ejemplo, la humedad excesiva se puede asociar simultáneamente con: asma y otras afecciones respiratorias, debido a la mayor exposición al moho; intoxicación por plomo, debido al deterioro de la pintura; traumatismos, debido a la podredumbre estructural; aumento de la exposición a plagas como las cucarachas; y aumento de la infiltración del radón procedente del hormigón, el esquisto y el suelo (246, 457, 458). En consecuencia, la corrección de los problemas de humedad puede dar lugar a diversas mejoras en los resultados de salud por distintas vías. Por ejemplo, subsanar los defectos estructurales reduce el riesgo de traumatismos, mejora el confort térmico y disminuye la exposición a contaminantes exteriores. La clara correlación entre las condiciones de la vivienda y los múltiples riesgos para la salud, descritas en el capítulo 1, ponen de relieve que las intervenciones a menudo pueden abordar al mismo tiempo de manera fácil y eficiente múltiples riesgos para la salud. Por lo tanto, al promulgar nuevas normas o subsidiar las modificaciones de la vivienda, los encargados de formular las políticas deben tener en cuenta los beneficios indirectos de las intervenciones multifactoriales para potenciar al máximo la eficiencia de tales actuaciones normativas. El conjunto de herramientas de apoyo a la aplicación contendrá un repositorio de intervenciones multifactoriales y sus beneficios, a fin de facilitar la adopción de decisiones basadas en la evidencia por parte de los encargados de formular las políticas.

### **9.3 Consideraciones económicas para mejorar las condiciones de la vivienda**

Una revisión sistemática reciente presenta mucha evidencia sobre la rentabilidad para la salud de diversas intervenciones en materia de vivienda en diferentes poblaciones y entornos nacionales. Por ejemplo, los cinco estudios revisados sobre la eliminación del plomo para reducir la intoxicación

por este metal mostraron que esta intervención era muy efectiva en función de los costos (459–463), y tres estudios sobre la mejora del aislamiento también coincidieron que era altamente eficaz en función de los costos (40, 464, 465). Un análisis del programa de subsidios para la instalación de aislamiento en Nueva Zelanda, revisado en el capítulo 4, mostró que los beneficios en ahorros para el sistema de salud superaron el costo de administrar y subsidiar los esquemas de aislamiento en casi 4 a 1, con una mayor relación costo-beneficio de 6 a 1 para los niños, las niñas y las personas mayores (40); un análisis anterior con una muestra más pequeña, e incluyendo el ahorro de electricidad y los beneficios en la productividad, encontró una relación costo-beneficio de 2 a 1 (464). La mayoría de los análisis de las intervenciones para mejorar la seguridad en el hogar han encontrado que son eficaces en función de los costos (26, 359–366). Por ejemplo, en el ensayo aleatorizado por conglomerados de Nueva Zelanda sobre el efecto de las reformas en el hogar para prevenir las caídas, examinado en el capítulo 6 (71), los beneficios superaron los costos. Basándose en los pagos del seguro por la atención médica de traumatismos causados por caídas en el hogar, los beneficios en cuanto a AVAD evitados y a costos sociales de los traumatismos prevenidos superaron la intervención por 6 a 1. La relación costo-beneficio al menos puede duplicarse para las personas mayores y aumentar en un 60% para las que tienen antecedentes de traumatismos por caídas (71).

Un análisis de costo-beneficio de la OMS mostró que las mejoras en el acceso al agua y el saneamiento eran rentables en todas las regiones. En las regiones en desarrollo, el rendimiento de una inversión de US\$ 1 oscilaba entre US\$ 5 y US\$ 46, dependiendo de la intervención. En las regiones menos desarrolladas, cada US\$ 1 invertido para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio combinados en materia de abastecimiento de agua y saneamiento dio lugar a un rendimiento de al menos US\$ 5 (AFR-D, AFR-E, SEAR-D) o 12 US\$. (AMR-B; EMR-B; WPR-B) (las siglas se refieren a agrupaciones subregionales de países de la OMS basadas en tasas similares de mortalidad infantil y adulta) (466). Un análisis de las mejoras en el suministro de agua en Manila, Filipinas, encontró que contribuyeron a mejorar las finanzas de los hogares, ya que los residentes pudieron reasignar el tiempo ahorrado al recoger agua a actividades generadoras de ingresos (467). El programa Piso Firme reemplazó pisos de tierra por pisos de cemento en algunas ciudades mexicanas. La comparación entre una ciudad de control y otra ciudad que se benefició de la intervención mostró que el programa mejoró significativamente la salud de niños y niñas de corta edad, con una disminución de la incidencia de infestaciones parasitarias, diarrea y prevalencia de anemia, y una mejora

significativa en su desarrollo cognitivo. Las personas con pisos de cemento expresaron una mayor satisfacción con la vivienda y señalaron una reducción en las escalas de autoevaluación de la depresión y el estrés. Los autores encontraron que la intervención fue una política más rentable para mejorar el desarrollo cognitivo infantil que el programa de transferencia de efectivo de México [468].

Las intervenciones multifactoriales también han demostrado ser una buena inversión. Por ejemplo, la intervención multifactorial del sur de Auckland, Nueva Zelanda, encontró que la reducción del hacinamiento, la conexión de los ocupantes de las viviendas con los servicios sociales y de salud, y la mejora de la calidad de sus hogares contribuyeron a reducir las tasas de hospitalización y tuvieron una relación costo-beneficio positiva de 1,15 [451]. Una revisión sistemática de las intervenciones de múltiples componentes destinadas a reducir la morbilidad por asma concluyó que son una buena inversión, y que cada US\$ 1 invertido produce entre US\$ 5 y US\$ 14 en beneficios [469]. Desde que se llevó a cabo esa revisión, en el 2011, otros estudios de Estados Unidos de América han puesto de manifiesto que las intervenciones en hogares con personas que padecían asma arrojaron rendimientos de la inversión de 1,90 [470], 1,46 [471] y 1,33 [472]. En Reino Unido, se estima que reducir a un nivel aceptable el número de viviendas en las que existen graves peligros de "categoría 1" (según se define en el Sistema de clasificación de la salud y seguridad en la vivienda, los peligros incluyen el cableado y calderas defectuosos, los dormitorios muy fríos, el techo con goteras, el moho, la infestación de plagas, los escalones rotos o la falta de seguridad debido a la mala instalación de las puertas exteriores o problemas con las cerraduras) costaría £10.000 millones, pero las consiguientes mejoras en la salud de sus ocupantes ahorrarían a los servicios de salud del Reino Unido £1.400 millones solo en costos de tratamiento del primer año, lo que permitiría que la inversión se pagara por sí misma en siete años [240]. En la Unión Europea, se estima que por cada 3€ invertidos en la mejora de las condiciones de la vivienda, en un año se recuperarían 2€ del ahorro en asistencia sanitaria y servicios financiados con fondos públicos [473].

## 9.4 Necesidades de capacitación

La puesta en práctica de las directrices requiere la capacitación de una serie de partes interesadas. Los profesionales del departamento de salud necesitan programas de capacitación y asistencia técnica basados en la evidencia para ayudar a las comunidades que viven en viviendas en condiciones deficientes y

proporcionar soluciones que aborden los peligros en sus hogares. El sector de la vivienda (en particular, los organismos de la vivienda) necesita programas especializados de capacitación y asistencia técnica para identificar los problemas en materia de vivienda, construir mejores viviendas y reformar las existentes. Los profesionales de la salud y la vivienda tienen una experiencia única que compartir, y se debe fomentar la colaboración intersectorial. La salud y la seguridad de los trabajadores involucrados en la construcción y reforma de viviendas, así como de los ocupantes de esas viviendas, son imperativas (247).

Como parte de la estrategia general de aplicación, la OMS y sus asociados proporcionarán orientación práctica y herramientas de información, asistencia técnica y capacitación para ayudar a impulsar cambios positivos en la política y la práctica en materia de salud y vivienda a nivel federal, estatal y local.

## 9.5 Divulgación

Las recomendaciones de las directrices se difundirán con la cooperación de una amplia red de asociados internacionales, entre ellos: las oficinas regionales y en los países de la OMS; los ministerios de salud; los ministerios de construcción y vivienda; los centros colaboradores de la OMS; otras organizaciones de las Naciones Unidas, en particular el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat); y las organizaciones no gubernamentales. También estarán disponibles en el sitio web de la OMS. Además, se elaborarán un resumen ejecutivo y otros materiales de divulgación dirigidos al personal de los sectores de la salud, la construcción y la planificación, así como a una amplia gama de encargados de formular políticas y directores de programas, que se difundirán por conducto de las oficinas de la OMS en los países y sus respectivos asociados. Asimismo, a petición de los ministerios de salud o de las oficinas regionales y en los países de la OMS se prestará apoyo técnico para la adaptación y aplicación de las directrices en los países.

## 9.6 Seguimiento y evaluación: valoración de los efectos de las directrices

Los beneficios para la salud sólo se lograrán si se utilizan ampliamente materiales, prácticas y principios de construcción de viviendas más saludables y seguras, y si la vivienda se mantiene adecuadamente y se reemplaza cuando

sea necesario. Por lo tanto, el seguimiento activo y la evaluación de las directrices son vitales. Comprender dónde y en qué medida se aplican las directrices proporcionará información sobre la distribución de los progresos que se derivan de su aplicación, así como una indicación de su efecto. Los Estados Miembros deberían valorar la posibilidad de establecer un sistema de vigilancia de la calidad de la vivienda, similar a un sistema de salud pública.

Una forma de vigilar el efecto de las directrices será aplicar el enfoque de carga de enfermedad ambiental al ámbito de los hogares saludables. El informe *Environmental burden of disease associated with inadequate housing: a method guide to the quantification of health effects of selected housing risks in the WHO European Region* (2011) proporciona una base metodológica que es preciso adoptar a escala mundial y extender a diversos factores de riesgo adicionales. Como la selección de los factores relacionados con la vivienda examinados en ese informe se basó principalmente en la disponibilidad o no de los datos pertinentes y en su posible susceptibilidad a la carga ambiental de la metodología, no se tuvieron en cuenta algunos de los riesgos potenciales de una vivienda deficiente. Sin embargo, como en los últimos años ha aumentado la disponibilidad de datos, la metodología podría ampliarse a los factores de riesgo de la vivienda abordados por las directrices.

El impacto de las directrices puede evaluarse dentro de los países (eso es, mediante el seguimiento y evaluación de los programas ejecutados a escala nacional o regional) y en todos los países (eso es, mediante la estimación de la adopción de las directrices a nivel mundial). El conjunto de herramientas de apoyo a la aplicación incluirá orientaciones sobre las actividades de supervisión y evaluación para su integración en los procesos de recopilación de datos en curso, a fin de evitar una carga adicional para las oficinas de estadística y los órganos de presentación de informes.



10

Actualización y  
ampliación de  
las directrices



## 10 Actualización y ampliación de las directrices

Las recomendaciones de las directrices se actualizarán en un plazo de cinco años a medida que se disponga de más datos (p. ej., sobre la exposición interior al calor). La OMS y sus asociados se proponen recabar fondos para colaborar con asociados fundamentales a fin de:

- abordar las intervenciones que no se examinaron para las directrices;
- dar prioridad a abordar las brechas de investigación indicadas en este informe; y
- determinar los métodos más eficaces para estudiar las cuestiones priorizadas.

La actualización se centrará en particular en añadir recomendaciones sobre los principales factores de riesgo de la vivienda no tratados en la presente edición (p. ej., el acceso a los espacios verdes en el entorno inmediato de la vivienda, el acceso a la infraestructura para caminar e ir en bicicleta, las intervenciones en la vivienda que protegen contra las enfermedades y plagas transmitidas por vectores, la ventilación), así como en proporcionar recomendaciones sobre intervenciones multifactoriales.

Tal como se define en la introducción de las presentes Directrices, la vivienda también comprende su entorno inmediato, o el entorno alrededor del hogar donde las personas llevan a cabo sus actividades cotidianas. La configuración del entorno inmediato, como un compuesto de diversos elementos, incluidas las calles en las que se encuentran las casas, así como las instalaciones recreativas, las fuentes de alimentos (mercados y tiendas), los espacios abiertos, los parques y las amenidades naturales disponibles en las proximidades de los hogares, afecta de forma crucial la salud. Por lo tanto, la planificación urbana y del uso del suelo son factores determinantes esenciales de la salud pública que se beneficiarían de una mayor orientación basada en la evidencia disponible.

Otras recomendaciones también podrían abordar la relación entre la salud y otros aspectos de la vivienda, como la seguridad de tenencia, la movilidad residencial, la humedad, la integridad estructural y la accesibilidad de la vivienda al transporte público, las calles aptas para bicicletas, los barrios transitables, las tiendas y otros recursos comunitarios.

Con las presentes Directrices, la OMS puede seguir apoyando a los Estados Miembros en sus esfuerzos por cerrar la brecha de equidad en la salud mediante la promoción de viviendas y condiciones urbanas saludables y por contribuir a las iniciativas para reducir la pobreza mundial. Se elaborarán orientaciones en colaboración con los sectores de la vivienda, la planificación, el desarrollo de asentamientos, los habitantes y las organizaciones no gubernamentales para apoyarlos a fin de que den prioridad a las medidas relativas a la vivienda y la salud en los barrios marginales y otros asentamientos informales. Las orientaciones incluirán asesoramiento sobre las principales amenazas para la salud en los barrios marginales y sobre las mejores prácticas de prevención y promoción de la salud. Asimismo, guiarán sobre cómo deben priorizarse las actuaciones y cómo hay que aplicar las directrices, y ayudarán a encauzar las intervenciones.

# Referencias

1. Bonnefoy X. Inadequate housing and health: an overview. *International Journal of Environment & Pollution*. 2007;30(3-4):411-29.
2. Baker M, Keall M, Au EL y Howden-Chapman P. Home is where the heart is – most of the time. *New Zealand Medical Journal*. 2007;120(1264):U2769.
3. Organización Internacional del Trabajo. *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo: tendencias 2016*. Ginebra: OIT; 2016.
4. Bearer C. Environmental health hazards: how children are different from adults. *Future Child*. 1995;5(2):11–26.
5. Organización Mundial de la Salud. *Informe mundial de la OMS sobre el envejecimiento y la salud*. Ginebra: OMS; 2015.
6. Pachauri RK, Allen MR, Barros V, Broome J, Cramer W, Christ R, et al. *Climate change 2014: synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; 2014.
7. *Slum almanac 2015–2016. Tracking improvement in the lives of slum dwellers*. Nairobi: ONU-Hábitat; 2018 (consultado el 26 de agosto del 2018). Disponible en: <https://unhabitat.org/slum-almanac-2015-2016/>
8. Organización Mundial de la Salud. *Housing: shared interests in health and development*. Ginebra: OMS; 2011.
9. Naciones Unidas. *International migration report 2015. Highlights*. Nueva York: ONU; 2016.
10. Bouillon C, Medellín N y Boruchowicz C. *Portrait of a problem: the housing sector*. En: Bouillon C, editor. *Room for development: housing markets in Latin America and the Caribbean*. Washington (D.C.): Banco Interamericano de Desarrollo; 2012.
11. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y Organización Mundial de la Salud. *Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment*. Ginebra: OMS; 2015.
12. Organización Mundial de la Salud. *Indoor air quality guidelines: household fuel combustion*. Ginebra: OMS; 2014.
13. Comisión Europea. *Housing conditions 2014 (actualizado en julio del 2014)*. CE, Eurostat; 2014 (consultado el 2 de agosto del 2014.) Disponible en: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Housing\\_conditions#Housing\\_quality\\_.E2.80.93\\_housing\\_deprivation](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Housing_conditions#Housing_quality_.E2.80.93_housing_deprivation)
14. *The hidden housing crisis*. Londres: Leonard Cheshire Disability; 2014.
15. Raymond J, Wheeler W y Brown MJ. Inadequate and unhealthy housing, 2007 and 2009. *Morbidity & Mortality Weekly Report*. 2011;60(1):21–7.

16. Organización Mundial de la Salud. Global Health Observatory data. Mortality and burden of disease from water and sanitation. [sitio web]. Ginebra: OMS; 2018 (consultado el 20 de septiembre del 2018). Disponible en: [http://www.who.int/gho/phe/water\\_sanitation/burden\\_text/en/](http://www.who.int/gho/phe/water_sanitation/burden_text/en/)
17. Organización Mundial de la Salud. Household air pollution and health [sitio web]. Ginebra: OMS; 2018 (consultado el 30 de agosto del 2018). Disponible en: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-andhealth>
18. Braubach M, Jacobs DE y Ormandy D. Environmental burden of disease associated with inadequate housing. Ginebra: OMS; 2011.
19. Angermann A, Bauer R, Nossek G y Zimmermann N. Injuries in the European Union: a statistics summary, 2003–2005. Viena: Kuratorium für Verkehrssicherheit; 2007.
20. Baker MG, McDonald A, Zhang J y Howden-Chapman P. Infectious diseases attributable to household crowding in New Zealand: a systematic review and burden of disease estimate. Wellington: He Kainga Oranga/Housing and Health Research Programme, Universidad de Otago, Wellington; 2013.
21. Chalabi M. How many people die in building collapses in India? Interactive map. The Guardian datablog [página web]; 3 de septiembre del 2013.
22. Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, Bachman VF, Biryukov S, Brauer M, et al. 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. *Lancet*. 2015;386(10010):2287–323.
23. Jacobs DE. Environmental health disparities in housing. *American Journal of Public Health*. 2011;101 Suppl 1:S115–22.
24. Howden-Chapman P y Chapman R. Health co-benefits from housing-related policies. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2012;4:414–9.
25. Keall MD, Guria J, Howden-Chapman P y Baker MG. Estimation of the social costs of home injury: a comparison with estimates for road injury. *Accident; Analysis & Prevention*. 2011;43(3):998–1002.
26. Keall MD, Pierse N, Howden-Chapman P, Cunningham C, Cunningham M, Guria J, et al. Home modifications to reduce injuries from falls in the home injury prevention intervention (HIPI) study: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;385(9964):231–8.
27. Organización Mundial de la Salud, Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Subsanan las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Ginebra: OMS; 2008.
28. Pega F, Valentine N, et al. The need to monitor actions on the social determinants of health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2017;95:784–7.

29. Howden-Chapman P, Siri J, Chisholm E, Chapman R, Doll CNH y Capon A. SDG 3 Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages. In: Griggs DJ, Nilsson M, Stevance A-S, McCollum D, editors. A guide to SDG interactions: from science to implementation. Paris: International Council for Science; 2017;81–124.
30. Naciones Unidas. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development A/RES/70/1. ONU; 2015.
31. ONU-Hábitat. Nueva Agenda Urbana - Hábitat III. Nairobi: ONU-Hábitat; 2017.
32. Alto Comisionado de las Naciones Unidas Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Observación General 4: El derecho a una vivienda adecuada; 1991. [consultado el 26 de agosto del 2018]. Nueva York: CESCR. Disponible en: [https://conf-dts1.unog.ch/1%20spa/tradutek/derechos\\_hum\\_base/cescr/00\\_1\\_obs\\_grales\\_cte%20dchos%20ec%20soc%20cult.html#GEN4](https://conf-dts1.unog.ch/1%20spa/tradutek/derechos_hum_base/cescr/00_1_obs_grales_cte%20dchos%20ec%20soc%20cult.html#GEN4)
33. Naciones Unidas, Alto Comisionado de las Naciones Unidas Naciones Unidas para los Derechos Humanos. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales: Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200A (XXI), de 16 de diciembre de 1966; entrada en vigor el 3 de enero de 1976, de conformidad con el artículo 27; 1966. Nueva York: ONU.
34. Proyecto Esfera. Manual Esfera. Rugby: Practical Action Publishing; 2011.
35. Farha L. Report of the Special Rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, and on the right to non-discrimination in this context. Consejo de Derechos Humanos; 2015 (A/HRC/31/54).
36. Wilkinson P, Smith KR, Davies M, Adair H, Armstrong BG, Barrett M, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: household energy. *Lancet*. 2009;374(9705):1917–29.
37. Health in the green economy: health co-benefits of climate change mitigation – transport sector. Ginebra: OMS; 2011.
38. Braconi F. Housing and schooling: the urban prospect. Nueva York: Citizen's Housing and Planning Council; 2001.
39. Howden-Chapman P, Matheson A, Crane J, Viggers H, Cunningham M, Blakely T, et al. Effect of insulating existing houses on health inequality: cluster randomised study in the community. *BMJ*. 2007;334(7591):460.
40. Grimes A, Denne T, Howden-Chapman P, Arnold R, Telfar-Barnard L, Preval N, et al. Cost benefit analysis of the warm up New Zealand heat smart programme. Wellington: Ministerio de Desarrollo Económico; 2012.
41. Enterprise Green Community Criteria. Enterprise Community Partners Inc.; 2011 [consultado el 26 de agosto del 2018]. Disponible en: <https://www.enterprisecommunity.org/solutions-and-innovation/greencommunities/2011-criteria>

42. Jacobs DE, Ahonen E, Dixon SL, Dorevitch S, Breyse J, Smith J, et al. Moving into green healthy housing. *Journal of Public Health Management & Practice*. 2015;21(4):345–54.
43. Health in the green economy: health co-benefits of climate change mitigation – housing sector. Ginebra: OMS; 2011.
44. Home RX: the health benefits of home performance – a review of the current evidence [internet]. Departamento de Energía de Estados Unidos; 2016 [consultado el 26 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://betterbuildingsolutioncenter.energy.gov/sites/default/files/attachments/Home%20Rx%20The%20Health%20Benefits%20of%20Home%20Performance%20-%20A%20Review%20of%20the%20Current%20Evidence.pdf>
45. Wilson J, Dixon SL, Jacobs DE, Breyse J, Akoto J, Tohn E, et al. Watts-towellbeing: does residential energy conservation improve health? *Energy Efficiency*. 2014;7(1):151–60.
46. ONU-Hábitat. World cities report 2016: urbanization and development – emerging futures. Nairobi: ONU-Hábitat; 2016.
47. Cambodia: diversifying beyond garments and tourism country diagnostic study. Manila: Banco Asiático de Desarrollo; 2014.
48. Lelkes O y Solyomi E. Housing quality deficiencies and the link to income in the EU. Viena: Centro Europeo de Políticas de Bienestar Social e Investigación; 2010.
49. The Global Health Observatory. Ginebra: OMS; 2015.
50. English Housing Survey 2013/2014. Londres: Departamento de Comunidades y Gobierno Local; 2015.
51. A decent home: Definition and guidance for implementation. Londres: Departamento de Comunidades y Gobierno Local; 2006.
52. Perry B. Household incomes in New Zealand: Trends in indicators of inequality and hardship 1982 to 2014. Wellington: Ministerio de Desarrollo Social de Nueva Zelanda; 2015.
53. Lozano-Gracia N y Young C. Housing consumption and urbanization. Washington (D.C.): Banco Mundial; 2014.
54. Analysis of household crowding based on Census 2013 data. Wellington: Ministerio de Salud de Nueva Zelanda; 2014.
55. Parckar G. Disability poverty in the UK. Londres: London Cheshire Disability; 2008.
56. Nagaraja J, Menkedick J, Phelan KJ, Ashley P, Zhang X y Lanphear BP. Deaths from residential injuries in US children and adolescents, 1985–1997. *Pediatrics* 2005;116(2):454–61.
57. Evaluation of INAC's on-reserve housing support. Ministerio de Asuntos Indígenas y del Norte del Canadá; 2011.
58. Smith JP. Healthy body and thick wallets: the dual relation between health and economic status. *Journal of Economic Perspectives*. 1999;13:145–66.

59. Burke T, Pinnegar S, Phibbs P, Neske C, Gabriel M, Ralston L y Ruming K. Experiencing the housing affordability problem: blocked aspirations, trade-offs and financial hardships. Melbourne: Instituto Australiano de Investigación sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano; 2007.
60. Pollack CE, Griffin BA y Lynch J. Housing affordability and health among homeowners and renters. *American Journal of Preventive Medicine*. 2010;39(6):515–21.
61. Kirkpatrick SI y Tarasuk V. Adequacy of food spending is related to housing expenditures among lower-income Canadian households. *Public Health Nutrition*. 2007;10(12):1464–73.
62. Desmond M. *Evicted: poverty and profit in the American city*. Londres: Penguin Books Ltd; 2016.
63. Coulton C, Theodos B y Turner MA. Residential mobility and neighborhood change: real neighborhoods under the microscope. *Cityscape: A Journal of Policy Development & Research*. 2012;14(3):55–89.
64. ONU-Hábitat y Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. *Forced evictions*. Nueva York y Ginebra: ONU; 2014.
65. Crowley S. The affordable housing crisis: residential mobility of poor families and school mobility of poor children. *Journal of Negro Education*. 2003;72(1):22–38.
66. Desmond M. Eviction and the reproduction of urban poverty. *American Journal of Sociology*. 2012;118(1):88–133.
67. Lindberg RA, Shenassa ED, Acevedo-Garcia D, Popkin SJ, Villaveces A y Morley RL. Housing interventions at the neighborhood level and health: a review of the evidence. *Journal of Public Health Management & Practice*. 2010;16(5 Suppl):S44–52.
68. Howden-Chapman P, Chapman R y Baker MG. Valuing social housing needs to take a broader view. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2013;67(10):803–4.
69. Leventhal T, Brooks-Gunn J. Moving to opportunity: an experimental study of neighborhood effects on mental health. *American Journal of Public Health*. 2003;93(9):1576–82.
70. Organización Mundial de la Salud. *Manual para la elaboración de directrices (segunda edición)*. Ginebra: OMS; 2015.
71. Keall MD, Pierser N, Howden-Chapman P, Guria J, Cunningham CW y Baker MG. Cost– benefit analysis of fall injuries prevented by a programme of home modifications: a cluster randomised controlled trial. *Injury Prevention*. 2016.
72. Gove WR, Hughes M y Galle OR. *Overcrowding in the household: an analysis of determinants and effects*. Nueva York y Londres: Academic Press; 1983.
73. Evans G. The built environment and mental health. *Journal of Urban Health* 2003;80(4):536–55.

74. Eurostat. Glossary: overcrowding rate. 2014.
75. Canadian Mortgage and Housing Corporation. Housing in Canada Online: definitions of variables.
76. Wilson W. Overcrowded housing (England). Londres: House of Commons Library; 2014.
77. Housing health and rating system operating guidance: Housing Act 2004 guidance about inspections and assessment of hazards given under Section 9. Londres: Oficina del Viceprimer Ministro; 2006.
78. Memmott P, Birdsall-Jones, C y Greenop, K. Australian Indigenous house crowding. Melbourne: Instituto Australiano de Investigación sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano; 2012.
79. Goux DM, Maurin E. The effect of overcrowded housing on children's performance at school. *Journal of Public Economics* 2005;89(5):797-819.
80. Adler NE, Newman K. Socioeconomic disparities in health: pathways and policies. *Health Affairs*. 2002;21(2):60-76.
81. Krieger J y Higgins DL. Housing and health: time again for public health action. *American Journal of Public Health*. 2002;92(5):758-68.
82. The challenge of slums: Global report on human settlements 2003 (revised and updated version 2010). Nairobi: ONU-Hábitat; 2010.
83. Howden-Chapman P, Viggers H, Chapman R, O'Sullivan K, Barnard LT y Lloyd B. Tackling cold housing and fuel poverty in New Zealand: a review of policies, research, and health impacts. *Energy Policy*. 2012;49:134-42.
84. Evans GW y Saegert S. Residential crowding in the context of inner city poverty. *Theoretical Perspectives in Environment-Behavior Research*. 2000:247-67.
85. Delgado J, Ramirez-Cardich M, Gilman RH, Lavarello R, Dahodwala N, Bazan A, et al. Risk factors for burns in children: crowding, poverty, and poor maternal education. *Injury Prevention*. 2002;8(1):38-41.
86. Ormandy D. Housing and health in Europe: the WHO LARES project Londres: Routledge; 2009.
87. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados. Manual para Situaciones de Emergencia. Ginebra: ACNUR; 2007.
88. Naciones Unidas. Principles and recommendations for population and housing censuses (revision 2). Nueva York: ONU; 2007.
89. Historical census of housing tables: crowding. Washington D.C.: Oficina del Censo de Estados Unidos, División de Estadísticas Económicas de la Vivienda y la Población; 2011.
90. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina; 2010.

91. Glosario. Hogares con hacinamiento crítico. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina; 2018 (consultado el 26 de agosto del 2018). Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/textos\\_glosario.asp?id=20](https://www.indec.gov.ar/textos_glosario.asp?id=20)
92. García-Sancho MC, García-García L, Báez-Saldaña R, Ponce-de-León A, Sifuentes Osornio J, Bobadilla-del-Valle M, et al. Indoor pollution as an occupational risk factor for tuberculosis among women: a population-based, gender oriented, case-control study in Southern Mexico. *Revista de Investigacion Clinica*. 2009;61(5):392-8.
93. Hill PC, Jackson-Sillah D, Donkor SA, Otu J, Adegbola RA y Lienhardt C. Risk factors for pulmonary tuberculosis: a clinic-based case control study in The Gambia. *BMC Public Health*. 2006;6(1):1.
94. Irfan SD, Faruque MO, Islam MU, Sanjoy SS, Afrin D y Hossain A. Socio-demographic determinants of adult tuberculosis: a matched case-control study in Bangladesh. *American Journal of Infectious Diseases*. 2017;13(3):32-7.
95. Jayanthi M, Shanthi G, et al. Socio economic status responsible for high prevalence of tuberculosis in Cuddalore District, Tamil Nadu, South India. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Sciences*. 2012;14(2):267-74.
96. Khan FA, Fox GJ, Lee RS, Riva M, Benedetti A, Proulx JF, et al. Housing and tuberculosis in an Inuit village in northern Quebec: a case-control study. *CMAJ Open*. 2016;4(3):E496-506.
97. Lakshmi P, Viridi NK, Thakur J, Smith KR, Bates MN y Kumar R. Biomass fuel and risk of tuberculosis: a case-control study from Northern India. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2012;66(5):457-61.
98. Lienhardt C, Fielding K, Sillah J, Bah B, Gustafson P, Warndorff D, et al. Investigation of the risk factors for tuberculosis: a case-control study in three countries in West Africa. *International Journal of Epidemiology*. 2005;34(4):914-23.
99. Tipayamongkholgul M, Podhipak A, Chearskul S y Sunakorn P. Factors associated with the development of tuberculosis in BCG immunized children. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*. 2005;36(1):145-50.
100. Wanyeki I, Olson S, Brassard P, Menzies D, Ross N, Behr M, et al. Dwellings, crowding, and tuberculosis in Montreal. *Social Science & Medicine*. 2006;63(2):501-11.
101. Tesema C, Tadesse T, Gebrehiwot M, Tsegaw A y Weldegebreal F. Environmental and host-related determinants of tuberculosis in Metema district, NorthWest Ethiopia. *Drug Healthcare & Patient Safety*. 2015;7:87-95.
102. Tornee S, Kaewkungwal J, Fungladda W, Silachamroon U, Akarasewi P y Sunakorn P. Risk factors for tuberculosis infection among household contacts in Bangkok, Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*. 2004;35:375-83.

103. Tornee S, Kaewkungwal J, Fungladda W, Silachamroon U, Akarasewi P y Sunakorn P. The association between environmental factors and tuberculosis infection among household contacts. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*. 2005;36:221.
104. Corbett EL, Bandason T, Cheung YB, Makamure B, Dauya E, Munyati SS, et al. Prevalent infectious tuberculosis in Harare, Zimbabwe: burden, risk factors and implications for control. *International Journal of Tuberculosis & Lung Disease*. 2009;13(10):1231.
105. Goldhaber-Fiebert JD, Jeon CY, Cohen T y Murray MB. Diabetes mellitus and tuberculosis in countries with high tuberculosis burdens: individual risks and social determinants. *International Journal of Epidemiology*. 2011;40(2):417–28.
106. Søbørg B, Andersen AB, Melbye M, Wohlfahrt J, Andersson M, Biggar RJ, et al. Factores de riesgo de la infección por *Mycobacterium tuberculosis* en niños en Groenlandia. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*. 2011;89(10):741–8.
107. Gyawali N, Gurung R, Poudyal N, Amatya R, Niraula S, Jha P, et al. Prevalence of tuberculosis in household contacts of sputum smears positive cases and associated demographic risk factors. *Nepal Medical College Journal*. 2012;14(4):303–7.
108. Cluver L, Orkin M, Moshabela M, Kuo C y Boyes M. The hidden harm of home-based care: pulmonary tuberculosis symptoms among children providing home medical care to HIV/AIDS-affected adults in South Africa. *AIDS Care*. 2013;25(6):748–55.
109. Larcombe L, Nickerson P, Singer M, Robson R, Dantouze J, McKay L, et al. Housing conditions in 2 Canadian First Nations communities. *International Journal of Circumpolar Health*. 2012;70(2):141–53.
110. Pelissari DM y Diaz-Quijano FA. Household crowding as a potential mediator of socioeconomic determinants of tuberculosis incidence in Brazil. *PLOS ONE*. 2017;12(4):e0176116-e.
111. Harling G y Castro MC. A spatial analysis of social and economic determinants of tuberculosis in Brazil. *Health & Place*. 2014;25:56–67.
112. Baker M, Das D, Venugopal K y Howden-Chapman P. Tuberculosis associated with household crowding in a developed country. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2008;62(8):715–21.
113. Tam K, Yousey-Hindes K y Hadler JL. Influenza-related hospitalization of adults associated with low census tract socioeconomic status and female sex in New Haven County, Connecticut, 2007–2011. *Influenza & Other Respiratory Viruses*. 2014;8(3):274–81.
114. Yousey-Hindes KM y Hadler JL. Neighborhood socioeconomic status and influenza hospitalizations among children: New Haven County, Connecticut, 2003–2010. *American Journal of Public Health*. 2011;101(9):1785–9.
115. Doshi S, Silk BJ, Dutt D, Ahmed M, Cohen AL, Taylor TH, et al. Household-level risk factors for influenza among young children in Dhaka, Bangladesh: a case-control study. *Tropical Medicine & International Health*. 2015;20(6):719–29.

116. Sloan C, Chandrasekhar R, Mitchel E, Schaffner W, Lindegren ML. Socioeconomic disparities and influenza hospitalizations, Tennessee, USA. *Emerging Infectious Diseases*. 2015;21(9):1602–10.
117. Chandrasekhar R, Sloan C, Mitchel E, Ndi D, Alden N, Thomas A, et al. Social determinants of influenza hospitalization in the United States. *Influenza & Other Respiratory Viruses*. 2017;11(6):479–88.
118. Forshey BM, Laguna-Torres VA, Vilcarrromero V, et al. Epidemiology of influenza-like illness in the Amazon Basin of Peru, 2008–2009. *Influenza & Other Respiratory Viruses*. 2010;4(4):235–43.
119. Sekhar S, Chakraborti A y Kumar R. *Haemophilus influenzae* colonization and its risk factors in children aged <2 years in Northern India. *Epidemiology & Infection*. 2009;137(2):156–60.
120. Fonseca Lima EJ da, Mello MJG, Albuquerque M de FPM de, et al. Risk factors for community-acquired pneumonia in children under five years of age in the postpneumococcal conjugate vaccine era in Brazil: a case control study. *BMC Pediatrics*. 2016;16(1):157.
121. Howie SRC, Schellenberg J, Chimah O, Ideh RC, Ebruke BE, Oluwalana C, et al. Childhood pneumonia and crowding, bed-sharing and nutrition: a case-control study from The Gambia. *International Journal of Tuberculosis & Lung Disease*. 2016;20(10):1405–15.
122. Verani JR, Groome MJ, Zar HJ, Zell ER, Kapongo CN, Nzenze SA, et al. Risk factors for presumed bacterial pneumonia among HIV-uninfected children hospitalized in Soweto, South Africa. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2016;35(11):1169–74.
123. Grant CC, Emery D, Milne T, et al. Risk factors for community-acquired pneumonia in pre-school-aged children. *Journal of Paediatrics & Child Health*. 2012;48(5):402–12.
124. Mathew J, Singhi S, Ray P y Nilsson A. Predictors of bacterial community acquired pneumonia in children: preliminary results from CAPES (Community Acquired Pneumonia Etiology Study). *International Journal of Infectious Diseases*. 2014;21(S1):239.
125. Reisman J, Rudolph K, Bruden D, Hurlburt D, MG B y Hennessy T. Risk factors for pneumococcal colonization of the nasopharynx in Alaska Native adults and children. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*. 2014;3(2):104–11.
126. Tin Tin S, Woodward A, Saraf R, Berry S, Atatoa Carr P, Morton SMB y Grant CC. Internal living environment and respiratory disease in children: findings from the Growing Up in New Zealand longitudinal child cohort study. *Environmental Health*. 2016;15(1):120.
127. Tse SM, Weiler H y Kovesi T. Food insecurity, vitamin D insufficiency and respiratory infections among Inuit children. *International Journal of Circumpolar Health*. 2016;75.

128. Chattopadhyay K. Prevalence and predictors of respiratory diseases among coal-based sponge iron plant workers: a cross-sectional study in Barjora, India. *Annals of Global Health*. 2017.
129. Díaz J, Morales-Romero J, Pérez-Gil G, Bedolla-Barajas M, Delgado-Figueroa N, García-Román R, et al. Viral coinfection in acute respiratory infection in Mexican children treated by the emergency service: a cross-sectional study. *Italian Journal of Pediatrics*. 2015;41:33.
130. Kohen DE, Bougie E y Guèvremont A. Housing and health among Inuit children. *Health Reports*. 2015;26(11):21–7.
131. Kumar SG, Majumdar A, Kumar V, Naik BN, Selvaraj K y Balajee K. Prevalence of acute respiratory infection among under-five children in urban and rural areas of Puducherry, India. *Journal of Natural Science, Biology & Medicine*. 2015;6(1):3–6.
132. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2197–223.
133. Kristensen I y Olsen J. Determinants of acute respiratory infections in Soweto – a population-based birth cohort. *South African Medical Journal*. 2006;96(7):633–40.
134. Larson E, Ferng Y-H, Wong-McLoughlin J, et al. Impact of non-pharmaceutical interventions on URIs and influenza in crowded, urban households. *Public Health Reports*. 2010;125(2):178–91.
135. Cardoso M, Cousens S, de Góes Siqueira L, Alves F y D'Angelo L. Crowding: risk factor or protective factor for lower respiratory disease in young children? *BMC Public Health*. 2004;4(1):19.
136. Prietsch SOM, Fischer GB, César JA, Lempek BS, Barbosa Jr. LV, Zogbi L, et al. Acute lower respiratory illness in under-five children in Rio Grande, Rio Grande do Sul State, Brazil: prevalence and risk factors. *Cadernos de Saúde Pública*. 2018;24:1429–38.
137. Firdaus G y Ahmad A. Relationship between housing and health: a cross-sectional study of an urban centre of India. *Indoor & Built Environment*. 2013;22(3):498–507.
138. Hughes H, Matsui EC, et al. Pediatric asthma health disparities: race, hardship, housing, and asthma in a national survey. *Academic Pediatrics*. 2017;17(2):127–34.
139. Islam F, Sarma R, Debroy A, Kar S y Pal R. Profiling acute respiratory tract infections in children from Assam, India. *Journal of Global Infectious Diseases*. 2013;5(1):8–14.
140. Sinha B, Vibha, Singla R y Chowdhury R. Allergic rhinitis: a neglected disease – a community based assessment among adults in Delhi. *Journal of Postgraduate Medicine*. 2015;61(3):169–75.

141. Weber A, Fuchs N, Kutzora S, Hendrowarsito L, Nennstiel-Ratzel U, von Mutius E, et al. Exploring the associations between parent-reported biological indoor environment and airway-related symptoms and allergic diseases in children. *International Journal of Hygiene & Environmental Health*. 2017;220(8):1333–9.
142. Bruden D, Singleton R y Hawk CS. Eighteen years of respiratory syncytial virus surveillance. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2015;34(9):945–50.
143. Ferrer SR, Strina A, Jesus SR, Ribeiro HC, Cairncross S, Rodrigues LC, et al. A hierarchical model for studying risk factors for childhood diarrhoea: a casecontrol study in a middle-income country. *International Journal of Epidemiology*. 2008;37(4):805–15.
144. Quigley MA, Cumberland P, Cowden JM y Rodrigues LC. How protective is breast feeding against diarrhoeal disease in infants in 1990s England? A case-control study. *Archives of Disease in Childhood*. 2006;91(3):245–50.
145. Mourad TA. Palestinian refugee conditions associated with intestinal parasites and diarrhoea: Nuseirat refugee camp as a case study. *Public Health*. 2004;118(2):131–42.
146. Harper SL, Edge VL, Ford J, Thomas MK, Pearl DL, Shirley J, et al. Acute gastrointestinal illness in two Inuit communities: burden of illness in Rigolet and Iqaluit, Canada. *Epidemiology & Infection*. 2015;143(14):3048–63.
147. Okour A, Al-Ghazawi Z y Gharaibeh M. Diarrhea among children and the household conditions in a low-income rural community in the Jordan Valley. *Jordan Medical Journal*. 2012;46(2).
148. Ramani SV, Fruhauf T y Dutta A. On diarrhoea in adolescents and school toilets: insights from an Indian village school study. *Journal of Development Studies*. 2017;53(11):1899–914.
149. El-Gilany AH y Hammad S. Epidemiology of diarrhoeal diseases among children under age 5 years in Dakahlia, Egypt. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2005;11(4):762–75.
150. Monasta L, Andersson N, Ledogar RJ y Cockcroft A. Minority health and small numbers epidemiology: a case study of living conditions and the health of children in 5 foreign Romá camps in Italy. *American Journal of Public Health*. 2008;98(11):2035–41.
151. Pezzani B, Ciarmela ML, Apezteguía MC, Molina N, Orden A, Rosa D y Minvielle MC. Intestinal parasitoses in suburban and rural schoolchildren in Argentina. *Journal of Tropical Pathology*. 2012;41:63–73.
152. Mohan VR, Karthikeyan R, Babji S, McGrath M, Shrestha S, Shrestha J, et al. Rotavirus infection and disease in a multisite birth cohort: results from the MAL-ED Study. *Journal of Infectious Diseases*. 2017;216(3):305–16.
153. Etiler N, Velipasaoglu Sy Aktekin M. Risk factors for overall and persistent diarrhoea in infancy in Antalya, Turkey: a cohort study. *Public Health*. 2004;118(1):62–9.

154. Kyle RG, Kukanova M, Campbell M, Wolfe I, Powell P y Callery P. Childhood disadvantage and emergency admission rates for common presentations in London: an exploratory analysis. *Archives of Disease in Childhood*. 2011;96(3):1093–6.
155. Etiler N, Velipasaoglu S y Aktekin M. Risk factors for overall and persistent diarrhoea in infancy in Antalya, Turkey: a cohort study. *Public Health*. 2004;118(1):62–9.
156. Mirabel M, Fauchier T, Bacquelin R, Tafflet M, Germain A, Robillard C, et al. Echocardiography screening to detect rheumatic heart disease: a cohort study of schoolchildren in French Pacific Islands. *International Journal of Cardiology*. 2015;188:89–95.
157. Jaine R, Baker M y Venugopal K. Acute rheumatic fever associated with household crowding in a developed country. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2011;30(4):315–9.
158. Okello E KB, Sebatta E, Kayima J, Kuteesa M, et al. Socioeconomic and environmental risk factors among rheumatic heart disease patients in Uganda. *PLOS ONE*. 2012;7(8):3–8.
159. Riaz BK, Selim S, Karim MN, Chowdhury KN, Chowdhury SH y Rahman MR. Risk factors of rheumatic heart disease in Bangladesh: a case-control study. *Journal of Health, Population & Nutrition*. 2013;31(1):70–7.
160. Phillips DI y Osmond C. Is susceptibility to chronic rheumatic heart disease determined in early infancy? An analysis of mortality in Britain during the 20th century. *Global Cardiology Science & Practice*. 2014;2014(4):464–72.
161. Hosoglu S, Celen M, Geyik M, Akalin S, Ayaz C, Acemoglu H, et al. Risk factors for typhoid fever among adult patients in Diyarbakir, Turkey. *Epidemiology & Infection*. 2006;134(03):612–6.
162. Alemayehu T, Mekasha A y Abebe T. Nasal carriage rate and antibiotic susceptibility pattern of *Neisseria meningitidis* in healthy Ethiopian children and adolescents: a cross-sectional study. *PLOS ONE*. 2017;12(10):e0187207-e.
163. Olea A, Matute I, González C, Delgado I, Poffald L, Pedroni E, et al. Case-control study of risk factors for meningococcal disease in Chile. *Emerging Infectious Diseases*. 2017;23(7):1070–8.
164. Norheim G, Sadarangani M, Omar O, et al. Association between population prevalence of smoking and incidence of meningococcal disease in Norway, Sweden, Denmark and the Netherlands between 1975 and 2009: a population-based time series analysis. *BMJ Open*. 2014;4(2):e003312.
165. De Wals P, Deceuninck G, De Serres G, Boivin JF, Duval B, Remis R, et al. Effectiveness of serogroup C meningococcal polysaccharide vaccine: results from a case-control study in Quebec. *Clinical Infectious Diseases*. 2005;40(8):1116–22.
166. Deutch S, Labouriau R, Schonheyder HC, Ostergaard L, Norgard B y Sorensen HT. Crowding as a risk factor of meningococcal disease in Danish preschool children: a nationwide population-based case-control study. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 2004;36(1):20–3.

167. Jarousha AM y Afifi AA. Epidemiology and risk factors associated with developing bacterial meningitis among children in Gaza Strip. *Iranian Journal of Public Health*. 2014;43(9):1176–83.
168. MacLennan J, Kafatos G, Neal K, Andrews N, Cameron JC, Roberts R, et al. Social behavior and meningococcal carriage in British teenagers. *Emerging Infectious Diseases*. 2006;12(6):950–7.
169. Hegab DS, Kato AM, Kabbash IA y Dabish GM. Scabies among primary schoolchildren in Egypt: sociomedical environmental study in Kafr El-Sheikh administrative area. *Clinical, Cosmetic & Investigational Dermatology*. 2015;8:105–11.
170. Bailie RS, Stevens MR, McDonald E, Halpin S, Brewster D, Robinson G, et al. Skin infection, housing and social circumstances in children living in remote indigenous communities: testing conceptual and methodological approaches. *BMC Public Health*. 2005;5:128.
171. Vincenti-Gonzalez MF, Grillet M-E, Velasco-Salas ZI, Lizarazo EF, Amarista MA, Sierra GM, et al. Spatial analysis of dengue seroprevalence and modeling of transmission risk factors in a dengue hyperendemic city of Venezuela. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2017;11(1):e0005317-e.
172. Krueger WS, Hilborn ED, Converse RR y Wade TJ. Environmental risk factors associated with *Helicobacter pylori* seroprevalence in the United States: a cross-sectional analysis of NHANES data. *Epidemiology & Infection*. 2015;143(12):2520–31.
173. Tosas Auguet O, Betley JR, Stabler RA, Patel A, Ioannou A, Marbach H, et al. Evidence for community transmission of community-associated but not healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains linked to social and material deprivation: spatial analysis of cross-sectional data. *PLOS Medicine*. 2016;13(1):e1001944-e.
174. Vieira MT, Marlow MA, Aguiar-Alves F, et al. Living conditions as a driving factor in persistent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization among HIVinfected youth. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2016;35(10):1126–31.
175. Alvarado-Esquivel C, Pacheco-Vega SJ, Hernandez-Tinoco J, Berumen-Segovia LO, Sanchez-Anguiano LF, Estrada-Martinez S, et al. High prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in miners: a case-control study in rural Durango, Mexico. *Journal of Clinical Medicine Research*. 2016;8(12):870–7.
176. Gares V, Panico L, Castagne R, Delpierre C y Kelly-Irving M. The role of the early social environment on Epstein Barr virus infection: a prospective observational design using the Millennium Cohort Study. *Epidemiology & Infection*. 2017;145(16):3405–12.
177. Mitra DK, Mullany LC, Harrison M, Mannan I, Shah R, Begum N, et al. Incidence and risk factors of neonatal infections in a rural Bangladeshi population: a community based prospective study. *Journal of Health, Population & Nutrition*. 2018;37(1):6.

178. Brander RL, Walson JL, John-Stewart GC, Naulikha JM, Ndonge J, Kipkemoi N, et al. Correlates of multi-drug non-susceptibility in enteric bacteria isolated from Kenyan children with acute diarrhea. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2017;11(10):e0005974-e.
179. Rao GG, Blackstock AJ, Derado G, López B, Cuéllar V, Juliao P, et al. Water, sanitation and hygiene risk factors for soil-transmitted helminth infection in Nueva Santa Rosa, Guatemala 2010. Ponencia presentada en la 62ª reunión anual de la Sociedad Americana de Medicina Tropical e Higiene, Washington (D.C.), 2013 (resumen 277).
180. Regoeczi WC. Crowding in context: an examination of the differential responses of men and women to high-density living environments. *Journal of Health & Social Behavior*. 2008;49(3):254–68.
181. Barnes M, Butt S y Tomaszewski W. The duration of bad housing and children's wellbeing in Britain. *Housing Studies*. 2011;26(1):155–76.
182. Riva M, Larsen CVL y Bjerregaard P. Household crowding and psychosocial health among Inuit in Greenland. *International Journal of Public Health*. 2014;59(5):739–48.
183. Riva M, Plusquellec P, Juster R-P, Laouan-Sidi EA, Abdous B, Lucas M, et al. Household crowding is associated with higher allostatic load among the Inuit. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2014;jech-2013-203270.
184. Faisal-Cury A, Menezes P, Araya R y Zugaib M. Common mental disorders during pregnancy: prevalence and associated factors among low-income women in São Paulo, Brazil. *Archives of Women's Mental Health*. 2009;12(5):335–43.
185. Firdaus G. Increasing rate of psychological distress in urban households: how does income matter? *Community Mental Health Journal*. 2017.
186. Al-Hemiary NJ, Hashim MT, Al-Diwan JK y Razzaq EA. Alcohol and drug abuse in postconflict Iraq. *Journal of the Faculty of Medicine, Universidad de Bagdad*. 2015;57(4):290–4.
187. Cabieses B, Pickett KE y Tunstall H. Comparing sociodemographic factors associated with disability between immigrants and the Chilean-born: are there different stories to tell? *International Journal of Environmental Research & Public Health*. 2012;9(12):4403–32.
188. Pierse N, Carter K, Bierre S, Law D y Howden-Chapman P. Examining the role of tenure, household crowding and housing affordability on psychological distress, using longitudinal data. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2016;70(10):961–6.
189. Gray AP, Richer F y Harper S. Individual- and community-level determinants of Inuit youth mental wellness. *Canadian Journal of Public Health*. 2016;107(3):e251–e7.
190. Kimhy D, Harlap S, Fennig S, Deutsch L, Draiman BG, Corcoran C, et al. Maternal household crowding during pregnancy and the offspring's risk of schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 2006;86(1):23–9.

191. Chambers EC, Pichardo MS y Rosenbaum E. Sleep and the housing and neighborhood environment of urban Latino adults living in low-income housing: the AHOME Study. *Behavioral Sleep Medicine*. 2016;14(2):169–84.
192. van der Spuy I, Karunanayake CP, Dosman JA, McMullin K, Zhao G, Abonyi S, et al. Determinants of excessive daytime sleepiness in two First Nation communities. *BMC Pulmonary Medicine*. 2017;17(1):192.
193. Johnson DA, Drake C, Joseph CLM, Krajenta R, Hudgel DW y Cassidy-Bushrow AE. Influence of neighbourhood-level crowding on sleep-disordered breathing severity: mediation by body size. *Journal of Sleep Research*. 2015;24(5):559–65.
194. Keene DE y Geronimus AT. “Weathering” HOPE VI: the importance of evaluating the population health impact of public housing demolition and displacement. *Journal of Urban Health*. 2011;88(3):417–35.
195. Fullilove MT. Psychiatric implications of displacement: contributions from the psychology of place. *American Journal of Psychiatry*. 1996;153(12):1516.
196. Bhatta B, Saraswati S y Bandyopadhyay D. Urban sprawl measurement from remote sensing data. *Applied Geography* 2010;30(4):731–40.
197. Dannenberg AL, Frumkin H y Jackson RJ. *Making healthy places: designing and building for health, well-being, and sustainability*. Washington, D.C.: Island Press; 2011.
198. Näyhä S. Cold and the risk of cardiovascular diseases. A review. *International Journal of Circumpolar Health*. 2002;61(4).
199. Chang CL, Shipley M, Marmot M y Poulter N. Lower ambient temperature was associated with an increased risk of hospitalization for stroke and acute myocardial infarction in young women. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2004;57(7):749–57.
200. Lin Y-K, Wang Y-C y Ho T-J, Lu CA. Temperature effects on hospital admissions for kidney morbidity in Taiwan. *Science of the Total Environment*. 2013;443:812–20.
201. Braga AL, Zanobetti A y Schwartz J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 US cities. *Environmental Health Perspectives*. 2002;110(9):859.
202. Pan W-H, Li L-A y Tsai M-J. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *Lancet*. 1995;345(8946):353–5.
203. Gill RS, Hambridge HL, Schneider EB, Hanff T, Tamargo RJ y Nyquist P. Falling temperature and colder weather are associated with an increased risk of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *World Neurosurgery*. 2013;79(1):136–42.
204. Mercer JB. Cold – an underrated risk factor for health. *Environmental Research*. 2003;92(1):8–13.
205. Cheng X y Su H. Effects of climatic temperature stress on cardiovascular diseases. *European Journal of Internal Medicine*. 2010;21(3):164–7.
206. Shi X, Zhu N y Zheng G. The combined effect of temperature, relative humidity

- and work intensity on human strain in hot and humid environments. *Building & Environment*. 2013;69:72–80.
207. Keatinge W, Donaldson G, Cordioli E, Martinelli M, Kunst A, Mackenbach J, et al. Heat related mortality in warm and cold regions of Europe: observational study. *BMJ*. 2000;321(7262):670–3.
  208. Healy JD. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2003;57(10):784–9.
  209. Wilkinson P, Landon M, Armstrong B, Stevenson S y McKee M. *Cold comfort: the social and environmental determinants of excess winter deaths in England, 1986–1996*. London: Policy Press, 2001.
  210. Patz JA, Engelberg D y Last J. The effects of changing weather on public health. *Annual Review of Public Health*. 2000;21(1):271–307.
  211. Group TE. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet*. 1997;349(9062):1341–6.
  212. Naicker N, Teare J, Balakrishna Y, Wright CY y Mathee A. Indoor temperatures in low cost housing in Johannesburg, South Africa. *International Journal of Environmental Research & Public Health*. 2017;14(11).
  213. Organización Mundial de la Salud. *Health impact of low indoor temperatures*. Oficina Regional de la OMS para Europa; 1987.
  214. Osman LM, Ayres JG, Garden C, Reglitz K, Lyon J y Douglas JG. Home warmth and health status of COPD patients. *European Journal of Public Health*. 2008;18(4):399–405.
  215. Pierse N, Arnold R, Keall M, Howden-Chapman P, Crane J, Cunningham M, et al. Modelling the effects of low indoor temperatures on the lung function of children with asthma. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2013;67(11):918–25.
  216. Mu Z, Chen P-L, Geng F-H, Ren L, Gu W-C, Ma J-Y, et al. Synergistic effects of temperature and humidity on the symptoms of COPD patients. *International Journal of Biometeorology*. 2017;61(11):1919–25.
  217. Ross A, Collins M y Sanders C. Upper respiratory tract infection in children, domestic temperatures, and humidity. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 1990;44(2):142–6.
  218. Saeki K, Obayashi K, Iwamoto J, Tanaka Y, Tanaka N, Takata S, et al. Influence of room heating on ambulatory blood pressure in winter: a randomised controlled study. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2013;jech-2012-201883.
  219. Saeki K, Obayashi K y Kurumatani N. Short-term effects of instruction in home heating on indoor temperature and blood pressure in elderly people: a randomized controlled trial. *Journal of Hypertension*. 2015;33(11):2338–43.
  220. Saeki K, Obayashi K, Iwamoto J, Tone N, Okamoto N, Tomioka K, et al. Stronger association of indoor temperature than outdoor temperature with blood pressure in colder months. *Journal of Hypertension*. 2014;32(8):1582–9.

221. Saeki K, Obayashi K, Iwamoto J, Tone N, Okamoto N, Tomioka K, et al. The relationship between indoor, outdoor and ambient temperatures and morning BP surges from inter-seasonally repeated measurements. *Journal of Human Hypertension*. 2014;28(8):482-8.
222. Shiue I. Cold homes are associated with poor biomarkers and less blood pressure check-up: English Longitudinal Study of Ageing, 2012-2013. *Environmental Science & Pollution Research International*. 2016;23(7):7055-9.
223. Shiue I y Shiue M. Indoor temperature below 18 °C accounts for 9% population attributable risk for high blood pressure in Scotland. *International Journal of Cardiology*. 2014;171(1):e1-e2.
224. Bruce N, Elford J, Wannamethee G y Shaper AG. The contribution of environmental temperature and humidity to geographic variations in blood pressure. *Journal of Hypertension*. 1991;9(9):851-8.
225. Collins KJ, Easton JC, Belfield-Smith H, Exton-Smith AN y Pluck RA. Effects of age on body temperature and blood pressure in cold environments. *Clinical Science (Londres)*. 1985;69(4):465-70.
226. Inoue Y, Nakao M, Araki T y Ueda H. Thermoregulatory responses of young and older men to cold exposure. *European Journal of Applied Physiology & Occupational Physiology*. 1992;65(6):492-8.
227. Mercer JB, Osterud B y Tveita T. The effect of short-term cold exposure on risk factors for cardiovascular disease. *Thrombosis Research*. 1999;95(2):93-104.
228. Wagner JA, Horvath SM, Kitagawa K y Bolduan NW. Comparisons of blood and urinary responses to cold exposures in young and older men and women. *Journal of Gerontology*. 1987;42(2):173-9.
229. Leppäluoto J, Korhonen I y Hassi J. Habituation of thermal sensations, skin temperatures, and norepinephrine in men exposed to cold air. *Journal of Applied Physiology*. 2001;90(4):1211-8.
230. Breyse J, Dixon SL, Jacobs DE, Lopez J y Weber W. Self-reported health outcomes associated with green-renovated public housing among primarily elderly residents. *Journal of Public Health Management & Practice*. 2015;21(4):355-67.
231. Tavernier G, Fletcher G, Gee I, et al. IPEADAM study: indoor endotoxin exposure, family status, and some housing characteristics in English children. *Journal of Allergy & Clinical Immunology* 2006;117(3):656-62.
232. Preval N, Keall M, Telfar-Barnard L, Grimes A y Howden-Chapman P. Impact of improved insulation and heating on mortality risk of older cohort members with prior cardiovascular or respiratory hospitalisations. *BMJ Open*. 2017;7(11):e018079-e.
233. Grey CNB, Jiang S, Nascimento C, Rodgers SE, Johnson R, Lyons RA, et al. The shortterm health and psychosocial impacts of domestic energy efficiency investments in low-income areas: a controlled before and after study. *BMC Public Health*. 2017;17(1):140.

234. Poortinga W, Jones N, Lannon S y Jenkins H. Social and health outcomes following upgrades to a national housing standard: a multilevel analysis of a five-wave repeated cross-sectional survey. *BMC Public Health*. 2017;17(1):927.
235. Telfar Barnard L, Preval N, Howden-Chapman P, Arnold R, Young C, Grimes A, et al. The impact of retrofitted insulation and new heaters on health services utilisation and costs, pharmaceutical costs and mortality: evaluation of Warm Up New Zealand: Heat Smart. Wellington: Informe presentado al Ministerio de Desarrollo Económico de Nueva Zelandia; 2011.
236. Austin JB y Russell G. Wheeze, cough, atopy, and indoor environment in the Scottish Highlands. *Archives of Disease in Childhood*. 1997;76(1):22-6.
237. Homøe P, Christensen RB y Bretlau P. Acute otitis media and sociomedical risk factors among unselected children in Greenland. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 1999;49(1):37-52.
238. Bray N, Burns P, Jones A, Winrow E y Edwards RT. Costs and outcomes of improving population health through better social housing: a cohort study and economic analysis. *International Journal of Public Health*. 2017;62(9):1039-50.
239. Iversen M, Bach E y Lundqvist GR. Health and comfort changes among tenants after retrofitting of their housing. *Environment International*. 1986;12(1):161-6.
240. Nicol S, Roys M y Garrett H. The cost of poor housing to the NHS. Londres: Centro de Investigación sobre la Construcción; 2011.
241. Simon D. The potential of the green economy and urban greening for addressing urban environmental change. In: Seto KC, Solecki WD, Griffith CA, editors. *The Routledge handbook of urbanization and global environmental change*. Londres: Routledge; 2016;455-69.
242. Telfar-Barnard L, Bennett J, Howden-Chapman P, Jacobs DE, Ormandy D, CutlerWelsh M, et al. Measuring the effect of housing quality interventions: the case of the New Zealand "Rental Warrant of Fitness". *International Journal of Environmental Research & Public Health*. 2017;14(11).
243. Ventilation for acceptable indoor air quality. Atlanta: ASHRAE Standing Standard Project Committee 62.1; 2016.
244. Kunkel S, Kontonasiou E, Arcipowska A, Mariottini F y Antanasiu B. Indoor air quality, thermal comfort and daylight. Analysis of residential buildings regulations in eight EU Member States. Instituto Europeo de Rendimiento de los Edificios; 2015.
245. Organización Mundial de la Salud. WHO Guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen: Oficina Regional de la OMS para Europa; 2009.
246. Mendell MJ, Mirer AG, Cheung K, Tong M y Douwes J. Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence. *Environmental Health Perspectives*. 2011;119(6):748-56.

247. Jacobs DE y Forst L. Occupational safety, health and healthy housing: a review of opportunities and challenges. *Journal of Public Health & Management Practices*. 2017;23(6):e36–e45.
248. Ryan L y Campbell N. Spreading the net: the multiple benefits of energy efficiency improvements. París: Agencia Internacional de Energía; 2012.
249. Hajat S, Barnard LT y Butler C. Heat-related and cold-related mortality and morbidity. In: Butler C, editor. *Climate change and global health*. Wallingford, Reino Unido: CABI International; 2014.
250. Rupp RF, Vásquez NG y Lamberts R. A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy & Buildings*. 2015;105:178–205.
251. Benmarhnia T, Deguen S, Kaufman JS y Smargiassi A. Vulnerability to heat-related mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis. *Epidemiology*. 2015;26(6):781–93.
252. Hajat S, O'Connor M y Kosatsky T. Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection. *Lancet*. 2010;375(9717):856–63.
253. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Kinney PL, Petkova EP, Lavigne E, et al. Temporal variation in heat–mortality associations: a multicountry study. *Environmental Health Perspectives*. 2015(123):1200–7.
254. Lin Y, Wang Y y Lu C. Temperature effects on hospital admissions for kidney morbidity in Taiwan. *Science of the Total Environment*. 2013;442:812–20.
255. Phung D, Thai PK, Guo Y, Morawska L, Rutherford S y Chu C. Ambient temperature and risk of cardiovascular hospitalization: an updated systematic review and metaanalysis. *Science of the Total Environment*. 2016;550:1084–102.
256. Zabrocki LA, Shellington DK y Bratton SL. Heat illness and hypothermia. In: Wheeler DS, et al. editors. *Pediatric Critical Care Medicine*. Londres: Springer; 2014;677–93.
257. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M y Menne B. Prognostic factors in heat wave-related deaths: a meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*. 2007;167(20):2170–6.
258. Hajat S, Kovats RS y Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occupational & Environmental Medicine*. 2007;64(2):93–100.
259. Azhar GS, Mavalankar D, Nori-Sarma A, Rajiva A, Dutta P, Jaiswal A, et al. Heat-related mortality in India: excess all-cause mortality associated with the 2010 Ahmedabad heat wave. *PLOS ONE*. 2018;9(3):e91831.
260. Robine J-M, Cheung SLK, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel J-P, et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies*. 2008;331(2):171–8.
261. Ceccherini G, Russo S, Ameztoy I, Marchese AF y Carmona-Moreno C. Heat waves in Africa 1981–2015, observations and reanalysis. *Natural Hazards & Earth System Sciences*. 2017;17:115–25.

262. McMichael AJ, Wilkinson P, Kovats RS, Pattenden S, Hajat S, Armstrong B, et al. International study of temperature, heat and urban mortality: the 'ISOTHURM' project. *International Journal of Epidemiology*. 2008;37(5):1121–31.
263. Hajat S y Kosatky T. Heat-related mortality: a review and exploration of heterogeneity. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2010;64:753–60.
264. Basu R. High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. *Environmental Health*. 2009;8(1):40.
265. Organización Mundial de la Salud y Organización Meteorológica Mundial. Heat waves and health: guidance on warning-system development. Ginebra: OMS; 2015.
266. Guo Y, Gasparrini A, Armstrong BG, Tawatsupa B, Tobias A, Lavigne E, et al. Temperature variability and mortality: a multi-country study. *Environmental Health Perspectives*. 2016;124(10):1554–9.
267. Ormandy D y Ezratty V. Thermal discomfort and health: protecting the susceptible from excess cold and excess heat in housing. *Advances in Building Energy Research*. 2016;10(1):84–98.
268. Bell ML, O'Neill MS, Ranjit N, Borja-Aburto VH, Cifuentes LA y Gouveia NC. Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: a case-crossover study in São Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. *International Journal of Epidemiology*. 2008;37(4):796–804.
269. Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc-Jouyaux C, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International Archives of Occupational & Environmental Health*. 2006;80(1):16–24.
270. Kazuya K. Heatstroke in older adults. *Journal of the Japan Medical Association*. 2013;56(3):193–8.
271. Vital statistics of Japan 2014 Volume 3. Tokyo: Departamento de Estadística e Información, Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón; 2015.
272. Ahrentzen S, Erickson J y Fonseca E. Thermal and health outcomes of energy efficiency retrofits of homes of older adults. *Indoor Air*. 2016;26(4):582–93.
273. Quinn A y Shaman J. Health symptoms in relation to temperature, humidity, and self-reported perceptions of climate in New York City residential environments. *International Journal of Biometeorology*. 2017;61(7):1209–20.
274. van Loenhout J, le Grand A, Duijm F, Greven F, Vink N, Hoek G, et al. The effect of high indoor temperatures on self-perceived health of elderly persons. *Environmental Research*. 2016;146:27–34.
275. Fink R, Eržen I y Medved S. Symptomatic response of the elderly with cardiovascular disease during the heat wave in Slovenia. *Central European Journal of Public Health*. 2017;25(4):293–8.

276. Kim Y-M, Kim S, Cheong H-K, Ahn B y Choi K. Effects of heat wave on body temperature and blood pressure in the poor and elderly. *Environmental Health & Toxicology*. 2012;27:e2012013.
277. Sinha P, Kumar TD, Singh NP y Saha R. Seasonal variation of blood pressure in normotensive females aged 18 to 40 years in an urban slum of Delhi, India. *Asia-Pacific Journal of Public Health*. 2010;22(1):134–45.
278. Uejio C, Tamerius J, Vredenburg J, Asaeda G, Isaacs D, Braun J, et al. Summer indoor heat exposure and respiratory and cardiovascular distress calls in New York City, NY, US. *Indoor Air*. 2015;26(4):594–604.
279. Basu R y Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*. 2002;24(2):190–202.
280. Turner LR, Barnett AG, Connell D y Tong S. Ambient temperature and cardiorespiratory morbidity: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*. 2012;23(4):594–606.
281. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Kinney PL, Petkova EP, Lavigne E, et al. Temporal variation in heat–mortality associations: a multicountry study. *Environmental Health Perspectives*. 2015(123):1200–7.
282. Breitner S, Wolf K, Devlin RB, Diaz-Sanchez D, Peters A y Schneider A. Short-term effects of air temperature on mortality and effect modification by air pollution in three cities of Bavaria, Germany: a time-series analysis. *Science of the Total Environment*. 2014;485:49–61.
283. Yang C, Meng X, Chen R, Cai J, Zhao Z, Wan Y, et al. Long-term variations in the association between ambient temperature and daily cardiovascular mortality in Shanghai, China. *Science of the Total Environment*. 2015;538:524–30.
284. Ding Z, Guo P, Xie F, Chu H, Li K, Pu J, et al. Impact of diurnal temperature range on mortality in a high plateau area in southwest China: A time series analysis. *Science of the Total Environment*. 2015;526:358–65.
285. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, et al. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*. 2008;19(5):711–9.
286. Yoshino H, Yoshino Y, Zhang Q, Mochida A, Li N, Li Z, et al. Indoor thermal environment and energy saving for urban residential buildings in China. *Energy & Buildings*. 2006;38:1308–19.
287. Franck U, Krüger M, Schwarz N, Grossmann K, Röder S, Schlink U. Heat stress in urban areas: indoor and outdoor temperatures in different urban structure types and subjectively reported well-being during a heat wave in the city of Leipzig. *Meteorologische Zeitschrift*. 2013;22(2):167–77.
288. Nguyen J, Schwartz J y Dockery D. The relationship between indoor and outdoor temperature, apparent temperature, relative humidity, and absolute humidity. *Indoor Air*. 2014;24(1):103–12.

289. Quinn A, Tamerius JD, Perzanowski M, Jacobson JS, Goldstein I, Acosta L, et al. Predicting indoor heat exposure risk during extreme heat events. *Science of the Total Environment*. 2014;490:686–93.
290. Senanayake IP, Welivitiya WDDP y Nadeeka PM. Remote sensing based analysis of urban heat islands with vegetation cover in Colombo city, Sri Lanka using Landsat-7 ETM+ data. *Urban Climate*. 2013;5:19–35.
291. Ashtiani A, Mirzaei PA y Haghghat F. Indoor thermal condition in urban heat island: comparison of the artificial neural network and regression methods prediction. *Energy & Buildings* 2014;76:597–604.
292. White-Newsome JL, Sánchez BN, Jolliet O, Zhang Z, Parker EA, Dvonch JT, et al. Climate change and health: indoor heat exposure in vulnerable populations. *Environmental Research*. 2012;112:20–7.
293. Smargiassi A, Fournier M, Griot C, Baudouin Y y Kosatsky T. Prediction of the indoor temperatures of an urban area with an in-time regression mapping approach. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*. 2008;18(3).
294. Tamerius J, Perzanowski M, Acosta L, Jacobson J, Goldstein I, Quinn J, et al. Socioeconomic and outdoor meteorological determinants of indoor temperature and humidity in New York City dwellings. *Weather, Climate, and Society*. 2013;5(2):168.
295. Wang Z, Zhang L, Zhao J y He Y. Thermal comfort for naturally ventilated residential buildings in Harbin. *Energy & Buildings*. 2010;42(12):2406–15.
296. Adunola A. Evaluation of urban residential thermal comfort in relation to indoor and outdoor air temperatures in Ibadan, Nigeria. *Building & Environment*. 2014;75:190–205.
297. Djongyang N y Tchinda R. An investigation into thermal comfort and residential thermal environment in an intertropical sub-Saharan Africa region: field study report during the Harmattan season in Cameroon. *Energy Conversion & Management*. 2010;51(7):1391–7.
298. Indraganti M. Thermal comfort in naturally ventilated apartments in summer: findings from a field study in Hyderabad, India. *Applied Energy*. 2010;87(3):866–83.
299. Deng QL, Li NP y Cui YH. Measurement and analysis of indoor environment in a highrise residential building in the hot summer and cold winter region of China. *Indoor Air 2005: Proceedings of the 10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Vols 1–5*. 2005:214–8.
300. Sakka A, Santamouris M, Livada I, Nicol F y Wilson M. On the thermal performance of low income housing during heat waves. *Energy & Buildings*. 2012;49:69–77.
301. Abdul-Wahab SA y Salem N, Ali S. Evaluation of indoor air quality in a museum (Bait Al Zubair) and residential homes. *Indoor & Built Environment*. 2015;24(2).
302. Sackou JK, Oga SA, Tanoh F, Houenou Y y Kouadio L. Indoor environment and respiratory symptoms among children under five years of age in a peri-urban area of Abidjan. *Indoor & Built Environment*. 2014;23(7):988–93.

303. Dengel A, Swainson M, Ormandy D y Ezratty V. Overheating in dwellings. London: Building Research Establishment; 2016.
304. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet*. 2015;386(9991):369–75.
305. Organización Mundial de la Salud. Natural ventilation for infection control in health-care settings. Ginebra: OMS; 2009.
306. Bélanger D, Abdous B, Gosselin P y Valois P. An adaptation index to high summer heat associated with adverse health impacts in deprived neighborhoods. *Climatic Change*. 2015;132(2):279–93.
307. Peden M. World report on child injury prevention. Ginebra: OMS; 2008.
308. Turner S, Arthur G, Lyons RA, Weightman AL, Mann MK, Jones SJ, et al. Modification of the home environment for the reduction of injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;2(2).
309. Injury facts. Conejo Nacional de Seguridad de Estados Unidos; 2016.
310. Runyan CW, Casteel C, Perkis D, Black C, Marshall SW, Johnson RM, et al. Unintentional injuries in the home in the United States: Part I: Mortality. *American Journal of Preventive Medicine*. 2005;28(1):73–9.
311. Moore R. Housing accidents. En: Ormandy D, editor. *Housing and health in Europe: the WHO LARES project*. Londres: Routledge; 2009;295–318.
312. Organización Mundial de la Salud. The global burden of disease: 2004 update. Ginebra: OMS; 2008.
313. Situation of severe injuries. Years 2005–2010. *Injury Surveillance Thailand*; 2012.
314. Wainiqolo I, Kafoa B, Kool B, Herman J y McCaig E, Ameratunga S. A profile of injury in Fiji: findings from a population-based injury surveillance system (TRIP-10). *BMC Public Health*. 2012;12:1074.
315. Jagnoor J, Suraweera W, Keay L, Ivers RQ, Thakur J, Gururaj G, et al. Childhood and adult mortality from unintentional falls in India. *Bulletin of the World Health Organization*. 2011;89(10):733–40.
316. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R y Neira M. Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Ginebra: OMS; 2016.
317. Khambalia A, Joshi P, Brussoni M, Raina P, Morrongiello B y Macarthur C. Risk factors for unintentional injuries due to falls in children aged 0–6 years: a systematic review. *Injury Prevention*. 2006;12(6):378–81.
318. Carter SE, Campbell EM, Sanson-Fisher RW, Redman S y Gillespie WJ. Environmental hazards in the homes of older people. *Age & Ageing*. 1997;26(3):195–202.
319. Schieber RA, Gilchrist J y Sleet DA. Legislative and regulatory strategies to reduce childhood unintentional injuries. *Future Child*. 2000;10(1):111–36.

320. Lam NL, Smith KR, Gauthier A y Bates MN. Kerosene: a review of household uses and their hazards in low- and middle-income countries. *Journal of Toxicology & Environmental Health. Part B Critical Reviews*. 2012;15(6):396–432.
321. Laloë V. Epidemiology and mortality of burns in a general hospital of Eastern Sri Lanka. *Burns*. 2002;28(8):778–81.
322. Mashreky SR, Rahman A, Svanstrom L, Khan TF y Rahman F. Burn mortality in Bangladesh: findings of national health and injury survey. *Injury*. 2011;42(5):507–10.
323. Faelker T, Pickett W y Brison RJ. Socioeconomic differences in childhood injury: a population based epidemiologic study in Ontario, Canada. *Injury Prevention*. 2000;6(3):203–8.
324. Wanjeri JK, Kinoti M y Olewe T. Risk factors for burn injuries and fire safety awareness among patients hospitalized at a public hospital in Nairobi, Kenya: a case control study. *Burns*. 2018;44(4):962–8.
325. Keall M, Baker MG, Howden-Chapman P, Cunningham M y Ormandy D. Assessing housing quality and its impact on health, safety and sustainability. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2010;64(9):765–71.
326. Keall MD, Baker MG, Howden-Chapman P y Cunningham M. Association between the number of home injury hazards and home injury. *Accident; Analysis & Prevention*. 2008;40(3):887–93.
327. Diamond MB, Dalal S, Adebamowo C, Guwatudde D, Laurence C, Ajayi IO, et al. Prevalence and risk factor for injury in sub-Saharan Africa: a multicountry study. *Injury Prevention*. 2018;24(4):272–78.
328. Phelan KJ, Khoury J, Xu Y, Liddy S, Hornung R y Lanphear BP. A randomized controlled trial of home injury hazard reduction: the HOME injury study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 2011;165(4):339–445.
329. LeBlanc JC, Pless IB, King WJ, Bawden H, Bernard-Bonin A-C, Klassen T, et al. Home safety measures and the risk of unintentional injury among young children: a multicentre case-control study. *Canadian Medical Association Journal*. 2006;175(8):883–7.
330. Othman N y Kendrick D. Risk factors for burns at home in Kurdish preschool children: a case-control study. *Injury Prevention*. 2013;19(3):184–90.
331. Kendrick D, Mulvaney C, Burton P y Watson M. Relationships between child, family and neighbourhood characteristics and childhood injury: a cohort study. *Social Science & Medicine*. 2005;61(9):1905–15.
332. Taira BR, Cassara G, Meng H, Salama MN, Chohan J, Sandoval S, et al. Predictors of sustaining burn injury: does the use of common prevention strategies matter? *Journal of Burn Care & Research*. 2011;32(1):20–5.
333. Harvey LA, Poulos RG y Sherker S. The impact of recent changes in smoke alarm legislation on residential fire injuries and smoke alarm ownership in New South Wales, Australia. *Journal of Burn Care & Research*. 2013;34(3):e168–75.

334. Istre GR, McCoy MA, Moore BJ, Roper C, Stephens-Stidham S, Barnard JJ, et al. Preventing deaths and injuries from house fires: an outcome evaluation of a community-based smoke alarm installation programme. *Injury Prevention*. 2014;20(2):97–102.
335. Mashreky SR, Rahman A, Khan TF, Svanström L y Rahman F. Determinants of childhood burns in rural Bangladesh: a nested case-control study. *Health Policy*. 2010;96(3):226–30.
336. Stewart J, Benford P, Wynn P, Watson MC, Coupland C, Deave T, et al. Modifiable risk factors for scald injury in children under 5 years of age: a multi-centre case-control study. *Journal of the International Society for Burn Injuries*. 2016;42(8):1831–43.
337. Pressley JC y Barlow B. Child and adolescent injury as a result of falls from buildings and structures. *Injury Prevention*. 2005;11(5):267–73.
338. Pearce A, Li L, Abbas J, Ferguson B, Graham H y Law C. Does the home environment influence inequalities in unintentional injury in early childhood? Findings from the UK Millennium Cohort Study. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2012;66(2):181–8.
339. Sadeghi-Bazargani H, Arshi S, Mashoufi M, Deljavan-Anvari R, Meshkini M y Mohammadi R. Household related predictors of burn injuries in an Iranian population: a casecontrol study. *BMC Public Health*. 2012;12(1):1.
340. Chamania S, Chouhan R, Awasthi A, Bendell R, Marsden N, Gibson J, et al. Pilot project in rural western Madhya Pradesh, India, to assess the feasibility of using LED and solar-powered lanterns to remove kerosene lamps and related hazards from homes. *Burns*. 2015;41(3):595–603.
341. Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, et al. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > or =75 with severe visual impairment: the VIP trial. *BMJ*. 2005;331(7520):817.
342. Fitzharris MP, Day L, Lord SR, Gordon I y Fildes B. The Whitehorse NoFalls trial: effects on fall rates and injurious fall rates. *Age & Ageing*. 2010;afq109.
343. Kamei T, Kajii F, Yamamoto Y, Irie Y, Kozakai R, Sugimoto T, et al. Effectiveness of a home hazard modification program for reducing falls in urban community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Japan Journal of Nursing Science*. 2015;12(3):184–97.
344. Leclerc BS, Bégin C, Cadieux E, Goulet L, Allaire JF, Meloche J, et al. Relationship between home hazards and falling among community-dwelling seniors using homecare services. *Revue d'Epidemiol et de Sante Publique*. 2010;58(1):3–11.
345. Kim D y Portillo M. Fall hazards within senior independent living: a case-control study. *Herd*. 2018:1937586717754185.
346. Benford P, Young B, Coupland C, Watson M, Hindmarch P, Hayes M, et al. Risk and protective factors for falls on one level in young children: multicentre case-control study. *Injury Prevention*. 2015;21(6):381–8.

347. Gyedu A, Stewart B, Mock C, Otupiri E, Nakua E, Donkor P, et al. Prevalence of preventable household risk factors for childhood burn injury in semi-urban Ghana: a population-based survey. *Journal of the International Society for Burn Injuries*. 2016;42(3):633-8.
348. Osborne JM, Davey TM, Spinks AB, McClure RJ, Sipe N y Cameron CM. Child injury: does home matter? *Social Science & Medicine* [1982]. 2016;153:250-7.
349. Pereira SG, Santos CBD, Doring M y Portella MR. Prevalence of household falls in long-lived adults and association with extrinsic factors. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2017;25:e2900-e.
350. Ravindran RM y Kutty VR. Risk Factors for fall-related injuries leading to hospitalization among community-dwelling older persons: a hospital-based case-control study in Thiruvananthapuram, Kerala, India. *Asia-Pacific Journal of Public Health*. 2016;28(1 Suppl):70S-6S.
351. Romli MH, Tan MP, Mackenzie L, Lovarini M, Kamaruzzaman SB y Clemson L. Factors associated with home hazards: findings from the Malaysian Elders Longitudinal Research Study. *Geriatrics & Gerontology International*. 2018;18(3):387-95.
352. Wing JJ, Burke JF, Clarke PJ, Feng C y Skolarus LE. The role of the environment in falls among stroke survivors. *Archives of Gerontology & Geriatrics*. 2017;72:1-5.
353. National Healthy Housing Standard. Washington (D.C.): Centro Nacional para la Vivienda Saludable, Asociación Americana de Salud Pública; 2014.
354. Gillespie-Bennett J, Keall M, Howden-Chapman P y Baker MG. Improving health, safety and energy efficiency in New Zealand through measuring and applying basic housing standards. *New Zealand Medical Journal*. 2013;126(1379):74-85.
355. The Housing Health and Safety Rating System: operating guidance. Londres: Oficina del Viceprimer Ministro; 2006.
356. Phelan KJ, Khoury J, Xu Y y Lanphear B. Validation of a HOME injury survey. *Injury Prevention*. 2009;15(5):300-6.
357. Bennett J, Howden-Chapman P, Chisholm E, Keall M y Baker MG. Towards an agreed quality standard for rental housing: field testing of a New Zealand housing WOF tool. *Australia & New Zealand Journal of Public Health*. 2016.
358. Jacobs DE, Kelly T y Sobolewski J. Linking public health, housing, and indoor environmental policy: successes and challenges at local and federal agencies in the United States. *Environmental Health Perspectives*. 2007;115(6):976-82.
359. Liu Y, Mack KA y Diekman ST. Smoke alarm giveaway and installation programs: an economic evaluation. *American Journal of Preventive Medicine*. 2012;43(4):385-91.
360. Haddix AC, Mallonee S, Waxweiler R y Douglas MR. Cost effectiveness analysis of a smoke alarm giveaway program in Oklahoma City, Oklahoma. *Injury Prevention*. 2001;7(4):276-81.

361. Jutkowitz E, Gitlin LN, Pizzi LT, Lee E y Dennis MP. Cost effectiveness of a home-based intervention that helps functionally vulnerable older adults age in place at home. *Journal of Aging Research*. 2012;680265.
362. Salkeld G, Cumming RG, O'Neill E, Thomas M, Szonyi G y Westbury C. The cost effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. *Australia & New Zealand Journal of Public Health*. 2000;24(3):265-71.
363. Church J, Goodall S, Norman R y Haas M. The cost-effectiveness of falls prevention interventions for older community-dwelling Australians. *Australia & New Zealand Journal of Public Health*. 2012;36(3):241-8.
364. Frick KD, Kung JY, Parrish JM y Narrett MJ. Evaluating the cost-effectiveness of fall prevention programs that reduce fall-related hip fractures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010;58(1):136-41.
365. Ling C, Henderson S, Henderson R, Henderson M, Pedro T y Pang L. Cost benefit considerations of preventing elderly falls through environmental modifications to homes in Hana, Maui. *Hawaii Medical Journal*. 2008;67(3):65-8.
366. Kochera A. Falls among older persons and the role of the home: an analysis of cost, incidence, and potential savings from home modification. Washington, D.C.: Instituto de Políticas Públicas AARP; 2002.
367. Towards a common language for functioning, disability and health: the International Classification of Functioning, Disability and Health. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002.
368. World report on disability. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
369. World population ageing 2015. Nueva York: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población; 2015.
370. The rights to adequate housing and the right to water: a need for further development. COHRE's comments on the draft convention text produced by the Working Group for the United Nations Ad Hoc Committee on a Comprehensive and Integral International Convention on the Protection and Promotion of the Rights and Dignity of Persons with Disabilities. Ginebra: Centro de Derecho de Vivienda y Desahucios; 2004.
371. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Nueva York: Naciones Unidas; 2006.
372. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2001.
373. Saville-Smith K y Saville J. Getting accessible housing: practical approaches to encouraging industry take-up and meeting need. Report prepared for the New Zealand Ministry of Business, Innovation and Employment. Wellington: Centro de Investigaciones y Evaluaciones Sociales; 2012.
374. Ubani O, Madumere K y Nkeiruka Ugwu L. Accessibility and housing needs of paraplegics in Enugu City, Nigeria. *Civil and Environmental Research*. 2013;3(1):17-25.

375. Smith SK, Rayer S y Smith EA. Aging and disability: implications for the housing industry and housing policy in the United States. *Journal of the American Planning Association*. 2008;74(3):289–306.
376. Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S y Swift C. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. *Lancet*. 1999;353(9147):93–7.
377. Whiteford G. Occupational deprivation: global challenge in the new millennium. *British Journal of Occupational Therapy*. 2000;63(5):200–4.
378. Stanley K, Smith SR, Eleanor Smith, Zhenglian Wang y Yi Zeng. Population aging, disability and housing accessibility: implications for sub-national areas in the United States. *Housing Studies*. 2012;27:2:252–66.
379. Gitlin LN, Hodgson N, Piersol CV, Hess E y Hauck WW. Correlates of quality of life for individuals with dementia living at home: the role of home environment, caregiver, and patient-related characteristics. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2014;22(6):587–97.
380. Petersson I, Lilja M, Hammel J y Kottorp A. Impact of home modification services on ability in everyday life for people ageing with disabilities. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008;40(4):253–60.
381. Petersson I, Kottorp A, Bergström J y Lilja M. Longitudinal changes in everyday life after home modifications for people aging with disabilities. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*. 2009;16(2):78–87.
382. Gitlin LN, Hauck WW, Winter L, Dennis MP y Schulz R. Effect of an in-home occupational and physical therapy intervention on reducing mortality in functionally vulnerable older people: preliminary findings. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2006;54(6):950–5.
383. Stineman MG, Ross RN, Maislin G y Gray D. Population-based study of home accessibility features and the activities of daily living: clinical and policy implications. *Disability & Rehabilitation*. 2007;29(15):1165–75.
384. Brunnström G, Sörensen S, Alsterstad K y Sjöstrand J. Quality of light and quality of life – the effect of lighting adaptation among people with low vision. *Ophthalmic & Physiological Optics*. 2004;24(4):274–80.
385. Fänge A y Iwarsson S. Changes in accessibility and usability in housing: an exploration of the housing adaptation process. *Occupational Therapy International*. 2005;12(1):44–59.
386. Gitlin LN. Testing home modification interventions: issues of theory, measurement, design, and implementation. *Annual Review of Gerontology & Geriatrics* 1998;18(1):190–246.
387. Edgren J, Salpakoski A, Sihvonen SE, Portegijs E, Kallinen M, Arkela M, et al. Effects of a home-based physical rehabilitation program on physical disability after hip fracture: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015;16(4):350.e1–7.

388. Tongsir S, Ploylearmsang C, Hawsutisima K, Riewpaiboon WyTangcharoensathien V. Modifying homes for persons with physical disabilities in Thailand. *Bulletin of the World Health Organization*. 2017;95(2):140–5.
389. Slaug B, Chiatti C, Oswald F, Kaspar R y Schmidt SM. Improved housing accessibility for older People in Sweden and Germany: short term costs and long-term gains. *International Journal of Environmental Research & Public Health*. 2017;14(9).
390. Tchalla AE, Lachal F, Cardinaud N, Saulnier I, Bhalla D, Roquejoffre A, et al. Efficacy of simple home-based technologies combined with a monitoring assistive center in decreasing falls in a frail elderly population (results of the Esoppe study). *Archives of Gerontology & Geriatrics*. 2012;55(3):683–9.
391. Gitlin LN, Hauck WW, Dennis MP, Winter L, Hodgson N y Schinfeld S. Long-term effect on mortality of a home intervention that reduces functional difficulties in older adults: results from a randomized trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009;57(3):476–81.
392. Ahmad J, Shakil-ur-Rehman S y Sibtain F. Effectiveness of home modification on quality of life on wheel chair user paraplegic population. *Rawal Medical Journal*. 2013;38(3):263–5.
393. Heywood F. The health outcomes of housing adaptations. *Disability & Society*. 2004;19(2):129–43.
394. Carlsson G, Nilsson MH, Ekstam L, Chiatti C y Malmgren Fange A. Falls and fear of falling among persons who receive housing adaptations: results from a quasiexperimental study in Sweden. *Healthcare (Basilea)*. 2017;5(4).
395. Norin L, Slaug B, Haak M, Jorgensen S, Lexell Je Iwarsson S. Housing accessibility and its associations with participation among older adults living with long-standing spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2017;40(2):230–40.
396. Rashbrooke G. Economic effects of utilizing Lifemark at a national level. Wellington: Ministerio de Desarrollo Social; 2009.
397. Report of the Special Rapporteur on Disability of the Commission for Social Development 2006. Nueva York: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales; 2006.
398. ISO 21542:2011 – Building construction – Accessibility and usability of the built environment. Organización Internacional de Normalización; 2011–12.
399. Community-based rehabilitation guidelines. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2010.
400. The enabling environment for housing finance in Kenya. Washington, D.C.: Alianza de las Ciudades; 2003.
401. Livable housing design guidelines. Sidney: Liveable Housing Australia; 2012.

402. Priestley M. National accessibility requirements and standards for products and services in the European single market: overview and examples. Red Académica de Expertos Europeos en Discapacidad; 2013.
403. Guías para la calidad del agua de consumo humano (cuarta edición). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
404. Observación general 15: El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales) E/C.12/2002/11. 20 de enero del 2003. Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos; 2003.
405. Progress on drinking water, sanitation and hygiene. 2017 update and SDG baseline. Ginebra: Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia; 2017.
406. Bain R, Cronk R, Hossain R, Bonjour S, Onda K, Wright J, et al. Global assessment of exposure to faecal contamination through drinking water based on a systematic review. *Tropical Medicine & International Health*. 2014;19(8):917–27.
407. OECD Environmental outlook to 2050: the consequences of inaction París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos; 2012.
408. Notas descriptivas: Agua. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015.
409. Guías para la calidad del agua de consumo humano (cuarta edición). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
410. Guías para la calidad del agua de consumo humano (cuarta edición que incorpora la primera adenda). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017.
411. Health aspects of plumbing. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2006.
412. Roberts L, Chartier Y, Chartier O, Malenga G, Toole M y Rodka H. Keeping clean water clean in a Malawi refugee camp: a randomized intervention trial. *Bulletin of the World Health Organization*. 2001;79(4):280–7.
413. Ercumen A, Arnold B, Kumpel E, et al. Upgrading a piped water supply from intermittent to continuous delivery and association with waterborne illness: a matched cohort study in urban India. *PLOS Medicine*. 2018;12(10):e1001892.
414. Results of round I of the WHO International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
415. Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002.
416. Technical notes on drinking-water, sanitation and hygiene in emergencies. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2013.
417. Evaluating household water treatment options: health-based targets and microbiological performance specifications. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.

418. International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014.
419. Household air pollution and health [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018 (consultado el 30 de agosto del 2018). Disponible en: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-andhealth>
420. WHO guidelines for indoor air quality: household fuel combustion. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014.
421. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. Copenhague: Oficina Regional de la OMS para Europa; 2010.
422. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhague: Oficina Regional de la OMS para Europa; 2009.
423. Ambient (outdoor) air quality and health [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018 (consultado el 26 de agosto de 2018). Disponible en: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-airquality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-airquality-and-health)
424. Burning opportunity: clean household energy for health, sustainable development, and wellbeing of women and children. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
425. Second-hand tobacco smoke [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018 (consultado el 26 de agosto de 2018). Disponible en: [http://www.who.int/tobacco/research/secondhand\\_smoke/en/](http://www.who.int/tobacco/research/secondhand_smoke/en/)
426. Öberg M, Woodward A, Jaakkola MS, Peruga A y Prüss-Ustün A. Global estimate of the burden of disease from second-hand smoke. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
427. Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
428. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and nonauditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014;383(9925):1325–32.
429. Chrysotile asbestos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014.
430. Nielsen LS, Bælum J, Rasmussen J, Dahl S, Olsen KE, Albin M, et al. Occupational asbestos exposure and lung cancer – a systematic review of the literature. *Archives of Environmental & Occupational Health*. 2014;69(4):191–206.
431. Goswami E, Craven V, Dahlstrom DL, Alexander D, Mowat F. Domestic asbestos exposure: a review of epidemiologic and exposure data. *International Journal of Environmental Research & Public Health*. 2013;10(11):5629–70.
432. Asbestos. Lyon: Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer; 2012.
433. Concha-Barrientos M, Nelson DI, Driscoll T, Steenland NK, Punnett L, Fingerhut M, et al. Selected occupational risk factors. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Ginebra: Bulletin of the World Health Organization. 2004:1651–801.

434. Asbestos: elimination of asbestos-related diseases. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
435. Notas descriptivas: Intoxicación por plomo y salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
436. Nussbaumer-Streit B, Yeoh B, Griebler U, Pfadenhauer LM, Busert LK, Lhachimi SK, et al. Household interventions for preventing domestic lead exposure in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016(10).
437. Navas-Acien A, Guallar E, Silbergeld EK y Rothenberg SJ. Lead exposure and cardiovascular disease – a systematic review. *Environmental Health Perspectives*. 2007;115:472–82.
438. Global lead exposure. En: *GBD Compare* [sitio web]. Seattle (WA): Instituto de Medición y Evaluación Sanitarias; 2016 [consultado el 26 de agosto del 2018]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
439. Ekong EB, Jaar B y Weaver V. Lead-related nephrotoxicity: a review of the epidemiologic evidence. *Kidney International*. 2006;70(12):2074–84.
440. Muntner P, He J, Vupputuri S, Coresh J y Batuman V. Blood lead and chronic kidney disease in the general United States population: results from NHANES III. *Kidney International*. 2003;63(3):1044–50.
441. Patrick L. Lead toxicity, a review of the literature. Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. *Alternative Medicine Review* 2. 2006;11(1):2–22.
442. Grandjean P y Landrigan PJ. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *Lancet Neurology*. 2014;13(3):330–8.
443. Lanphear BP, Hornung R, Koury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger D.C, et al. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environmental Health Perspectives*. 2005;113(7):894–9.
444. Bellinger D.C. Lead. *Pediatrics*. 2004;113(4):1016–22.
445. Protection of the public against exposure indoors due to radon and other natural sources of radiation. Viena: Organismo Internacional de Energía Atómica/ Organización Mundial de la Salud; 2015.
446. Clero E, Marie CL, Challeton-De Vathaire C, Laurier D y Rannou A. Evaluation des risques sanitaires induits par le radon pour les occupants d'une maison construite sur des résidus de minerais d'uranium. *Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique*. 2016.
447. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. 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. *Lancet*. 2012;380(9589):2224–60.
448. Braubach M, Jacobs DE y Ormandy D. Environmental burden of disease associated with inadequate housing. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.

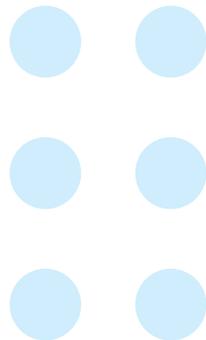
449. Pfadenhauer LM, Gerhardus A, Mozygemba K, Lysdahl KB, Booth A, Hofmann B, et al. Making sense of complexity in context and implementation: the Context and Implementation of Complex Interventions (CICI) framework. *Implementation Science*. 2017;12(1):21.
450. Figueras J y McKee M, editors. *Health systems, health, wealth and societal well-being: assessing the case for investing in health systems*. Maidenhead, Reino Unido: Open University Press; 2012.
451. Jackson G, Thornley S, Woolston J, Papa D, Bernacchi A y Moore T. Reduced acute hospitalisation with the healthy housing programme. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2011;65(7):588–93.
452. Takaro TK, Krieger J, Song L, Sharify D y Beaudet N. The breathe-easy home: the impact of asthma-friendly home construction on clinical outcomes and trigger exposure. *American Journal of Public Health*. 2011;101(1):55–62.
453. Galiani S, Gertler PJ, Undurraga R, Cooper R, Martínez S y Ross A. Shelter from the storm: upgrading housing infrastructure in Latin American slums. *Journal of Urban Economics*. 2017;98:187–213.
454. Sundell J, Levin H, Nazaroff WW, Cain WS, Fisk WJ, Grimsrud DT, et al. Ventilation rates and health: multidisciplinary review of the scientific literature. *Indoor Air*. 2011;21(3):191–204.
455. Beck AF, Huang B, Chundur R y Kahn RS. Housing code violation density associated with emergency department and hospital use by children with asthma. *Health Affairs (Project Hope)*. 2014;33(11):1993–2002.
456. Krieger J y Jacobs D. Healthy housing. En: Dannenberg AL, Frumkin H y Jackson RJ, editores. *Making healthy places: designing and building for health, well-being, and sustainability*. Washington, D.C.: Island Press; 2011.
457. Rozendaal JA. *Vector control: methods for use by individuals and communities*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1997.
458. Strandén E, Kolstad AK y Lind B. The influence of moisture and temperature on radon exhalation. *Radiation Protection Dosimetry*. 1984;7(1–4):55–8.
459. Brown MJ. Costs and benefits of enforcing housing policies to prevent childhood lead poisoning. *Medical Decision Making*. 2002;22(6):482–92.
460. Dixon SL, Jacobs DE, Wilson JW, Akoto JY, Nevin R y Scott Clark C. Window replacement and residential lead paint hazard control 12 years later. *Environmental Research*. 2012;113:14–20.
461. Gould E. Childhood lead poisoning: conservative estimates of the social and economic benefits of lead hazard control. *Environmental Health Perspectives*. 2009;117(7):1162–7.
462. Nevin R, Jacobs DE, Berg M y Cohen J. Monetary benefits of preventing childhood lead poisoning with lead-safe window replacement. *Environmental Research*. 2008;106(3):410–9.

463. Pichery C, Bellanger M, Zmirou-Navier D, Glorennec P, Hartemann P y Grandjean P. Childhood lead exposure in France: benefit estimation and partial cost-benefit analysis of lead hazard control. *Environmental Health*. 2011;10:44.
464. Chapman R, Howden-Chapman P, Viggers H, O'Dea D y Kennedy M. Retrofitting houses with insulation: a cost-benefit analysis of a randomised community trial. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2009;63(4):271-7.
465. Levy JI, Nishioka Y y Spengler JD. The public health benefits of insulation retrofits in existing housing in the United States. *Environmental Health*. 2003;2(1):4.
466. Hutton G, Haller L y Bartram J. Global cost-benefit analysis of water supply and sanitation interventions. *Journal of Water Health*. 2007;5(4):481-502.
467. Aiga H y Umenai T. Impact of improvement of water supply on household economy in a squatter area of Manila. *Social Science & Medicine*. 2002;55(4):627-41.
468. Cattaneo MD, Galiano S, Gertler PJ, Martinez S y Titiunik R. Housing, health, and happiness. Policy, research working paper 4214. Washington, (D.C.): Banco Mundial; 2007.
469. Nurmagambetov TA, Barnett SB, Jacob V, Chattopadhyay SK, Hopkins DP, Crocker DD, et al. Economic value of home-based, multi-trigger, multicomponent interventions with an environmental focus for reducing asthma morbidity: a community guide systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*. 2011;41(2 Suppl 1):S33-47.
470. Campbell JD, Brooks M, Hosokawa P, Robinson J, Song L y Krieger J. Community health worker home visits for Medicaid-enrolled children with asthma: effects on asthma outcomes and costs. *American Journal of Public Health*. 2015;105(11):2366-72.
471. Woods ER, Bhaumik U, Sommer SJ, Ziniel SI, Kessler AJ, Chan E, et al. Community asthma initiative: evaluation of a quality improvement program for comprehensive asthma care. *Pediatrics*. 2012;129(3):465-72.
472. Bhaumik U, Norris K, Charron G, Walker SP, Sommer SJ, Chan E, et al. A cost analysis for a community-based case management intervention program for pediatric asthma. *Journal of Asthma*. 2013;50(3):310-7.
473. Eurofound. Inadequate housing in Europe: costs and consequences. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea; 2016.
474. Waters SF, Boyce WT, Eskenazi B y Alkon A. The impact of maternal depression and overcrowded housing on associations between autonomic nervous system reactivity and externalizing behavior problems in vulnerable Latino children. *Psychophysiol*. 2016; 53(1): 97-104.
475. Perry S, de la Luz Sanchez M, Hurst PK y Parsonnet J. Household Transmission of Gastroenteritis. *Emerging Infectious Diseases*. 2005; 11:1093-1096.
476. Asamoah B, Kjellstrom T y Östergren PO. Is ambient heat exposure levels associated with miscarriage or stillbirths in hot regions? A cross-sectional study using survey data from the Ghana Maternal Health Survey 2007. *Int J Biometeorol* 2018; 62: 319-30.

# Ilustraciones

Cubierta	Angela Mathee y Allen Jefthas
Página 1	Wellington City Housing
Página 13	Angela Mathee
Página 21	OMS/Anna Kari
Página 31	Angela Mathee
Página 43	OMS/SEARO /Joao Soares Gusmao
Página 55	OMS/Diego Rodriguez
Página 65	OMS/Sergey Volkov
Página 75	Angela Mathee
Página 77	OMS/Anita Khemkha
Página 80	OMS/Jim Holmes
Página 89	OMS/Diego Rodriguez
Página 109	OMS/Anna Kari
Página 113	Corporación de la Vivienda de Nueva Zelanda
Página 119	OMS/Anna Kari





## Contacto

Departamento de Salud Pública,  
Medio Ambiente y Determinantes  
Sociales de la Salud  
Organización Mundial de la Salud  
Avenue Appia 20  
1211 Ginebra 27 Suiza

<http://www.who.int/phe>

ISBN 978-9-27-532567-4



9 789275 325674 >

