
Canvi climàtic i salut a la ciutat de Barcelona



C S B Consorci Sanitari
de Barcelona

+B Agència
de Salut Pública



Salut ambiental

©2022 Agència de Salut Pública de Barcelona

Tots els drets reservats.

<https://www.aspb.cat/>

Edita: Agència de Salut Pública de Barcelona. 1a Edició: Barcelona 21 de desembre de 2022

Aquesta publicació està sota una llicència Creative Commons

Reconeixement – No Comercial – No Derivades (BY-NC-ND)

<https://creativecommons.org/>



Presidenta de l'Agència de Salut Pública de Barcelona i regidora de Salut, Envel·liment i Cures de l'Ajuntament de Barcelona

Gemma Tarafa i Orpinell

Gerenta de l'Agència de Salut Pública de Barcelona

Carme Borrell i Thió

Coordinació general de l'informe

Elisenda Realp (directora de Salut Ambiental)

Anna Gómez (cap del Servei de Qualitat i Intervenció Ambiental)

Responsables de l'informe

Marc Marí

Laura Oliveras

Autoria i redacció

Els determinants del canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut

Marc Marí, Laura Oliveras, Carme Borrell, Tomás Montalvo, Carles Ariza, Lilas Mercuriali, Anna Gómez, Joan Ramon Villalbí

Canvi climàtic, calor i salut

Marc Marí, Lilas Mercuriali

Canvi climàtic, vectors i salut

Tomás Montalvo, Lilas Mercuriali, Elisenda Realp

Canvi climàtic, alimentació i salut

Carles Ariza, Eduard Grau, Samuel Portaña, Francesca Sánchez Martínez

Canvi climàtic, disponibilitat i qualitat de l'aigua i salut

Patricia González, Natàlia Valero, Lilas Mercuriali

Canvi climàtic, qualitat de l'aire i salut

Teresa Arechavala, Laia Font, Marc Rico, Anna Gómez, Elisenda Realp

Canvi climàtic, mobilitat i salut

Marta Olabarría, Catherine Pérez

Canvi climàtic, pobresa energètica i salut

Laura Oliveras, Marc Marí

Canvi climàtic i salut mental

Laura Oliveras

Col·laboradors/ores

Lola Álamo, Lourdes Estefanía Barón (Hospital Clínic de Barcelona), Alejo Garcia, Glòria Pérez, Irma Ventayol (Ajuntament de Barcelona)

Entitats col·laboradores

Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB SANT PAU)

Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)

Citació recomanada

Marí-Dell'Olmo M, Oliveras L, Arechavala T, Ariza C, Borrell C, Font-Ribera L, Gómez-Gutiérrez A, González-Marín P, Grau E, Mercuriali L, Montalvo T, Olabarría M, Pérez C, Portaño S, Realp E, Rico M, Sánchez-Martínez F, Valero N, Villalbí JR. Canvi climàtic i salut a la ciutat de Barcelona. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona; 2022.

Índex

| | |
|---|-----|
| Resum executiu | 6 |
| Resumen ejecutivo | 11 |
| Executiu summary..... | 17 |
| Introducció..... | 22 |
| Els determinants del canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut | 25 |
| Canvi climàtic, calor i salut | 41 |
| Canvi climàtic, vectors i salut | 51 |
| Canvi climàtic, alimentació i salut | 62 |
| Canvi climàtic, disponibilitat i qualitat de l'aigua i salut..... | 72 |
| Canvi climàtic, qualitat de l'aire i salut..... | 80 |
| Canvi climàtic, mobilitat i salut..... | 88 |
| Canvi climàtic, pobresa energètica i salut..... | 94 |
| Canvi climàtic i salut mental..... | 104 |
| Conclusions..... | 111 |
| Bibliografia..... | 117 |

Acrònims

| | |
|---------------|--|
| ACA | Agència Catalana de l'Aigua |
| AMB | Àrea Metropolitana de Barcelona |
| ASPB | Agència de Salut Pública de Barcelona |
| GEH | Gasos amb efecte d'hivernacle |
| IPCC | Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic |
| MDO | Malalties de declaració obligatòria |
| OMS | Organització Mundial de la Salut |
| ONG | Organització no governamental |
| POCS | Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut |
| RMB | Regió metropolitana de Barcelona |
| RCP4.5 | Trajectòria representativa de concentració 8.5 (escenari compromès amb els objectius de reducció d'emissions de l'Acord de París del 2015) |
| RCP8.5 | Trajectòria representativa de concentració 8.5 (escenari més pessimista d'emissions de GEH) |
| UNFCCC | Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic |
| VISCAB | Sistema de Vigilància de l'Impacte sobre la Salut de la Contaminació de l'Aire a Barcelona |
| WNV | Virus del Nil Occidental |

Resum executiu

El canvi climàtic ja és una realitat. En aquests darrers anys, s'han fet evidents diferents efectes del canvi climàtic sobre la salut i el benestar de les persones. En són exemples l'augment de la mortalitat per les onades de calor o l'aparició o reaparició de malalties transmeses per vectors que no eren habituals en el nostre entorn. A Barcelona, els serveis de salut pública han anat donant resposta a aquests efectes de manera específica. Tanmateix, cada cop és més evident la relació entre el canvi climàtic i la salut i el benestar. Aquest fet i l'actual context d'emergència climàtica obliguen a buscar un enfocament més integral i coordinat.

Aquest primer informe té dos objectius principals:

- Presentar el **marc conceptual** que ha desenvolupat l'Agència de Salut Pública de Barcelona sobre els determinants i els efectes del canvi climàtic sobre la salut i les desigualtats en salut.
- Identificar els **principals reptes** que haurà d'afrontar la ciutat de Barcelona en relació amb el canvi climàtic i descriure i analitzar la situació actual.

El marc conceptual que es presenta en aquest informe diferencia entre els determinants estructurals del canvi climàtic, com ara el context socioeconòmic i polític i els eixos de desigualtats, i els determinants intermedis del canvi climàtic, que fan referència al model energètic, al de mobilitat i a l'agroalimentari, entre d'altres, que són els principals emissors de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). A part de l'increment de la temperatura i dels esdeveniments climàtics extrems, aquest marc conceptual també identifica les conseqüències ambientals i socials que se'n poden derivar. Tot plegat afecta directament i indirectament la salut. En tot moment es té en compte la diferent vulnerabilitat als efectes del canvi climàtic vinculada al grau d'exposició, a les diferències en la sensibilitat i a la capacitat d'adaptació de les persones o els col·lectius. A més, s'identifiquen polítiques i intervencions de mitigació i adaptació que, alhora, poden aportar cobeneficis per a la salut. El marc incideix també en la necessitat d'actuar sempre des de la justícia climàtica.

Els principals reptes identificats que haurà d'afrontar la ciutat de Barcelona són els següents: l'augment de la temperatura i l'increment del nombre i la intensitat de les onades de calor; l'establiment i la proliferació de vectors i reservoris d'agents infecciosos; l'afectació de la disponibilitat i la qualitat dels aliments; la reducció de la disponibilitat i la qualitat de l'aigua; l'empitjorament de la qualitat de l'aire; la mobilitat contaminant, poc saludable i poc segura, i l'increment de la pobresa energètica.

El canvi climàtic està provocant un augment de la temperatura mitjana a la superfície de la Terra. Aquest fenomen fa que augmentin la freqüència i la intensitat d'esdeveniments extrems relacionats amb la **calor**, com ara les temperatures elevades durant el dia i la nit o les onades de calor. Aquests esdeveniments afecten directament la salut de les persones, ja que comprometen la capacitat del cos per regular la seva temperatura interna i poden produir, per exemple, els cops de calor. De la mateixa manera, aquests esdeveniments també poden causar o empitjorar malalties (com les cardiovasculars o les respiratòries) i, fins i tot, poden provocar la mort. A més, els efectes de la calor sobre la salut varien segons diversos eixos de desigualtat, com per exemple l'edat, el gènere, la posició socioeconòmica i el territori.

El canvi climàtic també provocarà canvis sobre la biodiversitat i sobre la migració i el cicle vital de certes espècies, i afavorirà l'establiment i la proliferació de **vectors i reservoris** d'agents infecciosos. Els vectors que actualment constitueixen la principal amenaça a la ciutat de Barcelona són el mosquit tigre i el mosquit comú, que han estat l'origen de brots de dengue, febre chikungunya, febre del Zika i febre del Nil Occidental arreu de l'Europa continental. No obstant això, els flebotoms o les paparres poden tenir un paper rellevant en un futur. Per aquest motiu, cal mantenir i reforçar els sistemes de vigilància i control de les malalties



zoonòtiques i vectorials i de les plagues urbanes per tal d'evitar o alentir la seva emergència a la ciutat.

L'actual model agroalimentari és un dels principals emissors de GEH generadors del canvi climàtic, amb una contribució total que pot arribar fins al 21-37 %. Per disminuir la contribució del sistema alimentari a les emissions totals de GEH, s'ha de promoure la producció agroecològica local, augmentar l'oferta i l'accés als productes frescos de proximitat i ecològics, reduir el consum de proteïna animal i aliments ultraprocessats i oferir eines per facilitar la transició cap a una alimentació més saludable i sostenible. Els principals impactes del canvi climàtic sobre l'**alimentació** i la salut humana són els següents: a) la malnutrició, principalment la desnutrició a causa de l'afectació de l'agricultura i la producció d'aliments pels esdeveniments meteorològics extrems i b) l'augment de les malalties comunicables transmiseses pels aliments. El model alimentari també dona lloc a desigualtats socials, ja que sovint l'accés als aliments més saludables i segurs està vinculat al nivell de renda.

El canvi climàtic comportarà l'increment d'esdeveniments extrems, com les sequeres, les pluges intenses i les inundacions, que poden afectar la disponibilitat i la qualitat de l'**aigua**. Els episodis de sequera comprometen la disponibilitat de l'aigua de consum i incrementen la concentració de contaminants a les aigües superficials dels rius, de manera que n'empitjoren la qualitat. Els episodis de pluges intenses i les inundacions transporten contaminants i patògens a causa de les escorrenties d'aigües continentals i els desbordaments d'aigües residuals, i també empitjoren la qualitat de l'aigua superficial dels rius i la de l'aigua de bany. A més, l'increment de la temperatura ambiental pot afavorir el creixement i la proliferació del bacteri *Legionella pneumophila* i pot comportar un augment de casos i brots de legionel·losi i d'altres malalties associades al consum d'aigua contaminada, com les infeccions gastrointestinals. A Barcelona, després de pluges intenses, sovint es detecten la presència de patògens a les aigües litorals i un increment de casos i brots de legionel·losi. Per aquesta raó, les mesures de vigilància i control actuals són essencials i caldrà fer adaptacions de processos i d'infraestructures per evitar que augmentin els riscos sobre la salut relacionats amb l'aigua.

El canvi climàtic és produït per l'emissió de GEH i aquests comparteixen fonts d'emissió antropogèniques amb els contaminants de l'**aire**. Els principals contaminants de l'aire que afecten la salut són les partícules en suspensió, el diòxid de nitrogen i l'ozó, i la seva concentració està determinada per les fonts

emissores i per factors meteorològics com la pressió atmosfèrica o la temperatura. S'espera que els canvis meteorològics derivats del canvi climàtic empitjorin la qualitat de l'aire a les ciutats. Això comportarà un augment de la morbiditat i mortalitat, que s'accentuarà a mesura que avanci el canvi climàtic. Malgrat això, si s'implementen polítiques contundents en l'abordatge de les dues problemàtiques, es poden mitigar les conseqüències del canvi climàtic en la qualitat de l'aire.

El model de **mobilitat** a les ciutats encara té com a protagonista el transport motoritzat de combustió, malgrat que aquest representa un percentatge important de les emissions de GEH. Aquesta realitat es fa visible tant en el nombre elevat de desplaçaments com en la quantitat d'espai públic que es dedica a la seva circulació o al seu aparcament. Els vehicles motoritzats tenen un paper important en aspectes com la contaminació o la manca d'espais verds, i també estan relacionats amb la majoria de les lesions causades en les col·lisions de trànsit. A Barcelona, des de fa anys, s'està treballant per reduir la mobilitat amb vehicle privat impulsant mesures com la pacificació del trànsit o millores en la planificació urbana. Aquestes mesures venen reforçades per diferents plans, com el Pla de mobilitat o el Pla de la qualitat de l'aire, i suposen una oportunitat per minimitzar l'impacte de la mobilitat en un esforç per mitigar el canvi climàtic.

L'augment de la temperatura i de la freqüència i intensitat de les onades de calor, juntament amb la constant tendència a l'alça del preu de l'energia i la baixa eficiència energètica del parc d'habitatges de la ciutat, pot incrementar el nombre de llars que no poden satisfer les seves necessitats energètiques. La **pobresa energètica**, però, actualment ja és un problema important de salut pública a la ciutat de Barcelona: el 12,4 % de la ciutadania no es pot permetre mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos freds i/o càlids. La pobresa energètica té conseqüències importants per a la salut i el benestar de les persones, que es podrien veure agreujades pel canvi climàtic. Al mateix temps, però, les polítiques de mitigació del canvi climàtic, com ara les relacionades amb el canvi de model energètic o la rehabilitació energètica dels edificis, són una gran oportunitat per garantir de manera universal el dret a l'energia i posar fi a la pobresa energètica.

Per tal de visibilitzar una problemàtica que sovint és ignorada i estigmatitzada, aquest informe dedica un últim capítol a la revisió dels efectes del canvi climàtic sobre la **salut mental**. El canvi climàtic pot afectar la salut mental de manera directa, a través dels esdeveniments climàtics extrems o l'augment de la temperatura, i de manera indirecta, per les seves conseqüències ambientals i

socials, com ara les migracions climàtiques o els conflictes. Malgrat aquest àmpli impacte, hi ha poca evidència científica de les conseqüències actuals i futures del canvi climàtic sobre la salut mental. Estudis recents fets en contextos similars a Barcelona destaquen la preocupació de la ciutadania pel canvi climàtic i les respostes emocionals associades, com l'ecoansietat, especialment en les persones més joves. A Barcelona, el 86,4 % de les noies i el 78,8 % dels nois consideren que el canvi climàtic té un efecte negatiu sobre les seves vides.

En conclusió, el marc conceptual que es presenta en aquest informe mostra la complexitat dels vincles que hi ha entre el canvi climàtic, la salut de la població i les desigualtats socials. Els diferents capítols descriuen la rellevància d'alguns d'aquests fenòmens a la ciutat de Barcelona i remarquen la necessitat urgent de reforçar i impulsar polítiques de mitigació i adaptació des de la justícia climàtica i social. Per això, és clau per a la ciutat de Barcelona desenvolupar un sistema de vigilància per monitorar els determinants del canvi climàtic i el seu impacte sobre la salut, tenint en compte les desigualtats socials en salut, i també per avaluar les intervencions de mitigació i adaptació que es portin a terme.



Resumen ejecutivo

El cambio climático ya es una realidad. Durante estos últimos años se han hecho evidentes distintos efectos del cambio climático sobre la salud y el bienestar de las personas. Algunos ejemplos de ello son el aumento de la mortalidad por las olas de calor o la aparición o reaparición de enfermedades transmitidas por vectores que no eran habituales en nuestro entorno. En Barcelona, los servicios de salud pública han ido dando respuesta a estos efectos de manera específica. Sin embargo, cada vez es más evidente la relación entre el cambio climático y la salud y el bienestar. Este hecho y el actual contexto de emergencia climática obligan a buscar un enfoque más integral y coordinado.

Este primer informe tiene dos objetivos principales:

- Presentar el **marco conceptual** que ha desarrollado la Agencia de Salud Pública de Barcelona sobre los determinantes y los efectos del cambio climático sobre la salud y las desigualdades en salud.
- Identificar los **principales retos** que deberá afrontar la ciudad de Barcelona en relación con el cambio climático y describir y analizar la situación actual.

El marco conceptual que se presenta en este informe diferencia entre los determinantes estructurales del cambio climático, como el contexto socioeconómico y político y los ejes de desigualdades, y los determinantes intermedios del cambio climático, que hacen referencia al modelo energético, al de movilidad y al agroalimentario, entre otros, que son los principales emisores de gases de efecto invernadero (GEI). Aparte del incremento de la temperatura y de los acontecimientos climáticos extremos, este marco conceptual también identifica las consecuencias ambientales y sociales que pueden derivar de ello. Todo ello afecta directamente e indirectamente a la salud. En todo momento se tiene en cuenta la diferente vulnerabilidad a los efectos del cambio climático vinculada al grado de exposición, a las diferencias en la sensibilidad y a la capacidad de adaptación de las personas o los colectivos. Además, se identifican políticas e

intervenciones de mitigación y adaptación que, al mismo tiempo, pueden aportar cobeneficios para la salud. El marco incide también en la necesidad de actuar siempre desde la justicia climática.

Los principales retos identificados que deberá afrontar la ciudad de Barcelona son los siguientes: el aumento de la temperatura y el incremento del número y la intensidad de las olas de calor; el establecimiento y la proliferación de vectores y reservorios de agentes infecciosos; la afectación de la disponibilidad y la calidad de los alimentos; la reducción de la disponibilidad y la calidad del agua; el empeoramiento de la calidad del aire; la movilidad contaminante, poco saludable y poco segura, y el incremento de la pobreza energética.

El cambio climático está provocando un aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra. Este fenómeno provoca que aumenten la frecuencia y la intensidad de acontecimientos extremos relacionados con el **calor**, como las elevadas temperaturas durante el día y la noche o las olas de calor. Estos acontecimientos afectan directamente a la salud de las personas, ya que comprometen la capacidad del cuerpo para regular su temperatura interna y pueden producir, por ejemplo, los golpes de calor. De la misma manera, estos acontecimientos también pueden causar o empeorar enfermedades (como las cardiovasculares o las respiratorias) e, incluso, pueden provocar la muerte. Además, los efectos del calor sobre la salud varían según varios ejes de desigualdad, como por ejemplo la edad, el género, la posición socioeconómica y el territorio.

El cambio climático también provocará cambios sobre la biodiversidad y sobre la migración y el ciclo vital de ciertas especies, y favorecerá el establecimiento y la proliferación de **vectores y reservorios** de agentes infecciosos.



Los vectores que actualmente constituyen la principal amenaza en la ciudad de Barcelona son el mosquito tigre y el mosquito común, que han sido el origen de brotes de dengue, fiebre chikungunya, fiebre del Zika i y fiebre del Nilo Occidental por toda la Europa continental. No obstante, los flebótomos o las garrapatas pueden tener un papel relevante en un futuro. Por este motivo, es necesario mantener y reforzar los sistemas de vigilancia y control de las enfermedades zoonóticas y vectoriales y de las plagas urbanas con el fin de evitar o ralentizar su emergencia en la ciudad.

El actual modelo agroalimentario es uno de los principales emisores de GEI generadores del cambio climático, con una contribución total que puede llegar hasta el 21 %-37 %. Para disminuir la contribución del sistema alimentario a las emisiones totales de GEI, hay que promover la producción agroecológica local, aumentar la oferta y el acceso a los productos frescos de proximidad y ecológicos, reducir el consumo de proteína animal y alimentos ultraprocesados y ofrecer herramientas para facilitar la transición hacia una alimentación más saludable y sostenible. Los principales impactos del cambio climático sobre la **alimentación** y la salud humana son los siguientes: a) la malnutrición, principalmente la desnutrición a causa de la afectación de la agricultura y la producción de alimentos por los acontecimientos meteorológicos extremos, y b) el aumento de las enfermedades comunicables transmitidas por los alimentos. El modelo alimentario también da lugar a desigualdades sociales, ya que a menudo el acceso a los alimentos más saludables y seguros está relacionado con el nivel de renta.

El cambio climático comportará el incremento de acontecimientos extremos, como las sequías, las lluvias intensas y las inundaciones, que pueden afectar a la disponibilidad y la calidad del **agua**. Los episodios de sequía comprometen la disponibilidad del agua de consumo e incrementan la concentración de contaminantes en las aguas superficiales de los ríos, de manera que empeoran su calidad. Los episodios de lluvias intensas y las inundaciones transportan contaminantes y patógenos a causa de las escorrentías de aguas continentales y los desbordamientos de aguas residuales, y también empeoran la calidad del agua superficial de los ríos y la del agua de baño. Además, el incremento de la temperatura ambiental puede favorecer el crecimiento y la proliferación de la bacteria *Legionella pneumophila*, lo cual puede comportar un aumento de casos y brotes de legionelosis y de otras enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada, como las infecciones gastrointestinales. En Barcelona, después de lluvias intensas, a menudo se detecta la presencia de patógenos en las aguas

litorales y un incremento de casos y brotes de legionelosis. Por este motivo, las medidas de vigilancia y control actuales son esenciales y habrá que realizar adaptaciones de procesos y de infraestructuras para evitar que aumenten los riesgos sobre la salud relacionados con el agua.

El cambio climático es producido por la emisión de GEI y estos gases comparten fuentes de emisión antropogénicas con los contaminantes del **aire**. Los principales contaminantes del aire que afectan a la salud son las partículas en suspensión, el dióxido de nitrógeno y el ozono, y su concentración está determinada por las fuentes emisoras y por factores meteorológicos, como la presión atmosférica o la temperatura. Se espera que los cambios meteorológicos derivados del cambio climático empeoren la calidad del aire en las ciudades. Eso comportará un aumento de la morbilidad y mortalidad, que se acentuará a medida que avance el cambio climático. A pesar de ello, si se implementan políticas contundentes en el abordaje de las dos problemáticas, se pueden mitigar las consecuencias del cambio climático en la calidad del aire.

El modelo de movilidad en las ciudades todavía tiene como protagonista el transporte motorizado de combustión, aunque este representa un porcentaje importante de las emisiones de GEI. Esta realidad se hace visible tanto en el número elevado de desplazamientos como en la cantidad de espacio público que se dedica a su circulación o aparcamiento. Los vehículos motorizados tienen un papel importante en aspectos como la contaminación o la falta de espacios verdes, y también están relacionados con la mayoría de las lesiones causadas en las colisiones de tráfico. En Barcelona, desde hace años, se está trabajando para reducir la **movilidad** en vehículo privado impulsando medidas como la pacificación del tráfico o mejoras en la planificación urbana. Estas medidas vienen reforzadas por diferentes planes, como el Plan de movilidad o el Plan de la calidad del aire, y suponen una oportunidad para minimizar el impacto de la movilidad en un esfuerzo por mitigar el cambio climático.

El aumento de la temperatura y de la frecuencia e intensidad de las olas de calor, junto con la constante tendencia al alza del precio de la energía y la baja eficiencia energética del parque de viviendas de la ciudad, puede incrementar el número de hogares que no pueden satisfacer sus necesidades energéticas. La **pobreza energética**, sin embargo, actualmente ya es un problema importante de salud pública en la ciudad de Barcelona: el 12,4 % de la ciudadanía no puede permitirse mantener el hogar a una temperatura adecuada durante los meses fríos y/o cálidos. La pobreza energética tiene consecuencias importantes para la salud y el

bienestar de las personas, que podrían verse agravadas por el cambio climático. Al mismo tiempo, las políticas de mitigación del cambio climático, como las relacionadas con el cambio de modelo energético o la rehabilitación energética de los edificios, son una gran oportunidad para garantizar de manera universal el derecho a la energía y poner fin a la pobreza energética.

Con el fin de visibilizar una problemática que a menudo es ignorada y estigmatizada, este informe dedica un último capítulo a la revisión de los efectos del cambio climático sobre la salud mental. El cambio climático puede afectar a la **salud mental** de manera directa, a través de los acontecimientos climáticos extremos o el aumento de la temperatura, y de manera indirecta, por sus consecuencias ambientales y sociales, como las migraciones climáticas o los conflictos. A pesar de este amplio impacto, hay poca evidencia científica de las consecuencias actuales y futuras del cambio climático sobre la salud mental. Estudios recientes realizados en contextos similares a los de Barcelona destacan la preocupación de la ciudadanía por el cambio climático y las respuestas emocionales asociadas, como la ecoansiedad, especialmente en las personas más jóvenes. En Barcelona, el 86,4 % de las chicas y el 78,8 % de los chicos consideran que el cambio climático tiene un efecto negativo sobre sus vidas.

En conclusión, el marco conceptual que se presenta en este informe muestra la complejidad de los vínculos que existen entre el cambio climático, la salud de la población y las desigualdades sociales. Los diferentes capítulos describen la relevancia de algunos de estos fenómenos en la ciudad de Barcelona y remarcan la necesidad urgente de reforzar e impulsar políticas de mitigación y adaptación desde la justicia climática y social.

Para ello, es clave para la ciudad de Barcelona desarrollar un sistema de vigilancia para monitorizar los determinantes del cambio climático y su impacto sobre la salud, teniendo en cuenta las desigualdades sociales en salud, y también para evaluar las intervenciones de mitigación y adaptación que se lleven a cabo



Executiu summary

Climate change is already a reality. In recent years, various effects of climate change on people's health and well-being have become evident. Some examples of this are the increase in mortality due to heat waves or the appearance or reappearance of vector-borne diseases that were not common in our environment. In Barcelona, public health services have been specifically targeting and responding to these effects. However, the relationship between climate change and health and well-being is becoming increasingly clear. This fact and the current context of climate emergency make it necessary to seek a more comprehensive and coordinated approach.

This first report has two main objectives:

- To present the **conceptual framework** developed by the Barcelona Public Health Agency on the determinants and effects of climate change on health and health inequalities.
- To identify the **main challenges** facing the city of Barcelona in relation to climate change and to describe and analyse the current situation..

The conceptual framework presented in this report differentiates between the structural determinants of climate change, such as the socio-economic and political context and the axes of inequalities, and the intermediate determinants of climate change, which refer to energy, mobility and agri-food models, among others, which are the main emitters of greenhouse gases (GHG). In addition to the increase in temperature and extreme weather events, this conceptual framework also identifies the possible ensuing environmental and social consequences. All of this directly and indirectly affects health. The different vulnerabilities to the effects of climate change of both individuals and groups linked to the degree of exposure, differences in sensitivity and adaptive capacities are taken into account throughout. In addition, mitigation and adaptation policies and interventions are identified that can, in parallel, provide co-benefits for health. The framework also stresses the need to always act from a vision of climate justice.

The main challenges identified that the city of Barcelona will have to face are: rising temperatures and an increase in the number and intensity of heatwaves; the establishment and proliferation of **vectors and reservoirs** of infectious agents; affects on the availability and quality of food; reduction in water availability and quality; worsening air quality; polluting, unhealthy and unsafe mobility; and increasing energy poverty.

Climate change is causing an increase in the average temperature of the Earth's surface. This leads to an increase in the frequency and intensity of extreme heat-related events, such as high temperatures both during the day and night, and heatwaves. These events directly affect people's health, as they compromise the body's ability to regulate its internal temperature and can lead, for example, to heat stroke. In the same way, these events can also cause or worsen diseases (such as cardiovascular or respiratory diseases) and can even lead to death. Moreover, the effects of heat on health vary along several axes of inequality, such as age, gender, socio-economic status and territory.

Climate change will also lead to changes in biodiversity and changes in the migration and life cycle of certain species, and will favour the establishment and proliferation of vectors and reservoirs of infectious agents. The vectors that currently pose the main threat in the city of Barcelona are the tiger mosquito and the common mosquito, which have been the source of outbreaks of dengue fever, chikungunya fever, Zika fever and West Nile fever throughout continental Europe. However, sandflies and ticks may take on greater significance in the future.



For this reason, it is necessary to maintain and strengthen surveillance and control systems for zoonotic and vector-borne diseases and urban pests in order to prevent or slow down their emergence in the city.

The current agri-food model is one of the main emitters of GHGs causing climate change, with a total contribution that can rise to 21-37%. To reduce the **food** system's contribution to total GHG emissions, promote local agro-ecological production, increase the supply of and access to fresh, local and organic produce, reduce consumption of animal protein and ultra-processed foods, and provide tools to facilitate the transition to healthier and more sustainable diets. The main impacts of climate change on food and human health are: a) malnutrition, mainly undernourishment as a result of agriculture and food production being affected by extreme weather events, and b) an increase in communicable food-borne diseases. The food pattern also leads to social inequalities, as access to the healthiest and safest food is often linked to income levels.

Climate change will lead to an increase in extreme events, such as droughts, torrential rains and floods, which can affect **water** availability and quality. Droughts compromise the availability of drinking water and increase the concentration of pollutants in river surface waters, thereby worsening their quality. Heavy rainfall events and floods carry pollutants and pathogens through inland water runoff and sewage overflows, and also worsen the quality of river surface water and bathing water. In addition, the increase in ambient temperature can favour the growth and proliferation of *Legionella pneumophila* bacteria and can lead to an increase in cases and outbreaks of legionellosis and other diseases associated with the consumption of contaminated water, such as gastrointestinal infections. In Barcelona, after heavy rainfall, the presence of pathogens in coastal waters and an increase in cases and outbreaks of legionellosis are often detected. For this reason, current monitoring and control measures are essential, and processes and infrastructures will have to be adapted to prevent an increase in water-related health risks.

Climate change is caused by the emission of GHGs and these gases share anthropogenic emission sources with **air** pollutants. The main air pollutants that affect health are particulate matter, nitrogen dioxide and ozone, and their concentration is determined by emitting sources and meteorological factors such as atmospheric pressure and temperature. Meteorological changes stemming from climate change are expected to worsen air quality in cities. This will lead to increased morbidity and mortality, which will become more pronounced as climate

change progresses. However, if strong policies are implemented to address both issues, the consequences of climate change on air quality can be mitigated.

The **mobility** pattern in cities is still dominated by combustion motor transport, although this still accounts for a significant percentage of GHG emissions. This reality is visible both in the high number of journeys and in the amount of public space devoted to their driving and parking. Motor vehicles play an important role in issues such as pollution and the lack of green spaces, and are also related to the majority of injuries caused in traffic collisions. For years, Barcelona has been working to reduce mobility in private vehicles by promoting measures such as traffic calming and improvements in urban planning. These measures are reinforced by different plans, such as the Mobility Plan and the Air Quality Plan, and represent an opportunity to minimise the impact of mobility in an effort to mitigate climate change.

Increasing temperatures and the frequency and intensity of heatwaves, together with the continuing upward trend in energy prices and the low energy efficiency of the city's housing stock, may increase the number of households unable to meet their energy needs. **Energy poverty**, however, is already a major public health problem in the city of Barcelona: 12.4% of citizens cannot afford to keep their homes at an adequate temperature during the cold and/or hot months. Energy poverty has important consequences on people's health and well-being, which could be aggravated by climate change. At the same time, climate change mitigation policies – such as those related to the change of energy model and the energy renovation of buildings – are a great opportunity to universally guarantee the right to energy and put an end to energy poverty.

In order to draw attention to an issue that is often ignored and stigmatised, this report devotes a final chapter to a review of the effects of climate change on mental health. Climate change can affect **mental health** both directly, through extreme weather events or temperature increases, and indirectly, through its environmental and social consequences, such as climate migrations or conflicts. Despite this broad impact, there is little scientific evidence of the current and future consequences of climate change on mental health. Recent studies carried out in contexts similar to Barcelona highlight citizens' concerns about climate change and their associated emotional responses, such as eco-anxiety, especially in younger people. In Barcelona, 86.4% of girls and 78.8% of boys consider that climate change has a negative effect on their lives.

In conclusion, the conceptual framework presented in this report shows the complexity of the links between climate change, people's health and social inequalities. The different chapters describe the relevance of some of these phenomena in the city of Barcelona and highlight the urgent need to strengthen and promote mitigation and adaptation policies based on climate and social justice. To this end, it is essential for the city of Barcelona to develop a surveillance system to monitor the determinants of climate change and its impact on health, taking into account social inequalities in health, and also to evaluate the mitigation and adaptation interventions that are carried out.



Introducció

La Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (UNFCCC, per la seva sigla en anglès), a l'article 1, defineix el canvi climàtic com “un canvi de clima atribuït directament o indirectament a l'activitat humana que altera la composició de l'atmosfera mundial i que se suma a la variabilitat natural del clima observada durant períodes de temps comparables” (Nacions Unides, 1992). El canvi climàtic actualment ja és una realitat. S'estan fent evidents els pitjors escenaris projectats i aquests seran els més probables també en el futur (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2021). Aquesta situació fa molt difícil assolir les fites de tractats internacionals com l'Acord de París del 2015 i, per aquest motiu, algunes ciutats com Barcelona ja han declarat l'emergència climàtica. L'emergència climàtica és un compromís de les institucions i la ciutadania per desenvolupar un pla d'acció amb mesures que accelerin l'adaptació de les ciutats davant dels episodis climàtics dels pròxims anys i que en redueixin els efectes a curt i llarg termini (Ajuntament de Barcelona, 2020).

En aquests darrers anys s'han anat fent evidents els efectes que té el canvi climàtic sobre la salut, que es manifesten de diverses maneres. Així, per exemple, l'onada de calor a Europa del 2003 es va traduir en un excés de morts de més de 50.000 persones (Borrell *et al.*, 2006; Brücker, 2005; Johnson *et al.*, 2005; Vandentorren *et al.*, 2006). Els canvis en el patró de precipitacions han comportat períodes de sequera que han qüestionat la disponibilitat d'aigua a la conca mediterrània, com es va fer palès els anys 2006, 2007 i 2008. El creixement de la població de mosquits, fruit de l'augment de les temperatures i l'efecte de les precipitacions, ha fet que apareguessin o reapareguessin a la conca mediterrània malalties transmeses per aquests vectors que no eren habituals, com ara la malària o diverses arbovirosis (WNV, dengue, zika o chikungunya) (Bezirtzoglou *et al.*, 2011).

Els serveis de salut pública han anat responent a cadascun d'aquests fenòmens de manera específica, però cada vegada es fa més evident el vincle entre aquests efectes i el canvi climàtic, per la qual cosa cal un enfocament més integral. Així, doncs, cal una resposta més intersectorial, amb polítiques de mitigació que superin el marc local i amb respostes d'adaptació que, tot i que sovint estan més

arrelades al territori, excedeixin àmpliament els límits dels serveis de salut pública. A la ciutat de Barcelona aquest enfocament intersectorial es posa de manifest al Pla d'acció per l'emergència climàtica 2030, que inclou la implicació de la salut pública, entre altres sectors (Ajuntament de Barcelona, 2021b).

Un dels reptes vigents en relació amb el canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut és construir sistemes de vigilància de salut pública centrats a monitorar el canvi climàtic, els seus determinants i els seus impactes sobre la salut. En el cas de la ciutat de Barcelona, l'any 2019, en el marc del Hopkins Fall Institute de l'Escola de Salut Pública John Hopkins Bloomberg, es va dur a terme un primer taller (Planning for climate change) per abordar aquest repte (Marí-Dell'Olmo *et al.*, 2019; Mercuriali *et al.*, 2021). En aquest taller es van valorar de manera preliminar els àmbits i els components que hauria d'incloure el sistema de vigilància de la ciutat i es van identificar un seguit d'indicadors potencials. Al mateix temps, es va constatar la necessitat de disposar d'un marc conceptual compartit per poder construir aquest sistema de vigilància i, en general, per guiar el disseny i l'avaluació de polítiques i intervencions de mitigació i adaptació al canvi climàtic que considerin de manera sistemàtica les implicacions que tenen per a la salut i el benestar de les persones.

Aquest informe té dos objectius principals: d'una banda, presenta el marc conceptual dels efectes del canvi climàtic sobre la salut i les desigualtats socials en salut que ha desenvolupat l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) (capítol 2), i de l'altra, descriu alguns dels principals reptes relacionats amb el canvi climàtic i la salut i el benestar de les persones que ha d'afrontar la ciutat de Barcelona. Els reptes principals del canvi climàtic amb una afectació sobre la salut que s'han valorat com a prioritaris a la ciutat de Barcelona i que constitueixen els capítols 3-10 d'aquest informe són els següents:

- Augment de la temperatura i increment del nombre i la intensitat de les onades de calor
- Establiment i proliferació de vectors i reservoris d'agents infecciosos
- Afectació sobre la disponibilitat i la qualitat dels aliments
- Reducció de la disponibilitat i la qualitat de l'aigua
- Empitjorament de la qualitat de l'aire
- Mobilitat contaminant, poc saludable i poc segura
- Increment i intensificació de la pobresa energètica
- Afectació de la salut mental deguda als efectes directes i indirectes del canvi climàtic i a la incertesa del futur

Cada capítol inclou una descripció de les dades actuals disponibles com a punt de partida per monitorar l'evolució dels efectes del canvi climàtic sobre la salut. També es revisen algunes de les intervencions d'adaptació que ja s'estan duent a terme actualment a la ciutat. Per acabar, en cada capítol de l'informe s'ha inclòs un apartat al qual es profunditza en les desigualtats socials en salut associades a cada tema. El canvi climàtic no afecta tots els grups socials de la mateixa manera i és imprescindible actuar des de la justícia climàtica i social.



Els determinants del canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut

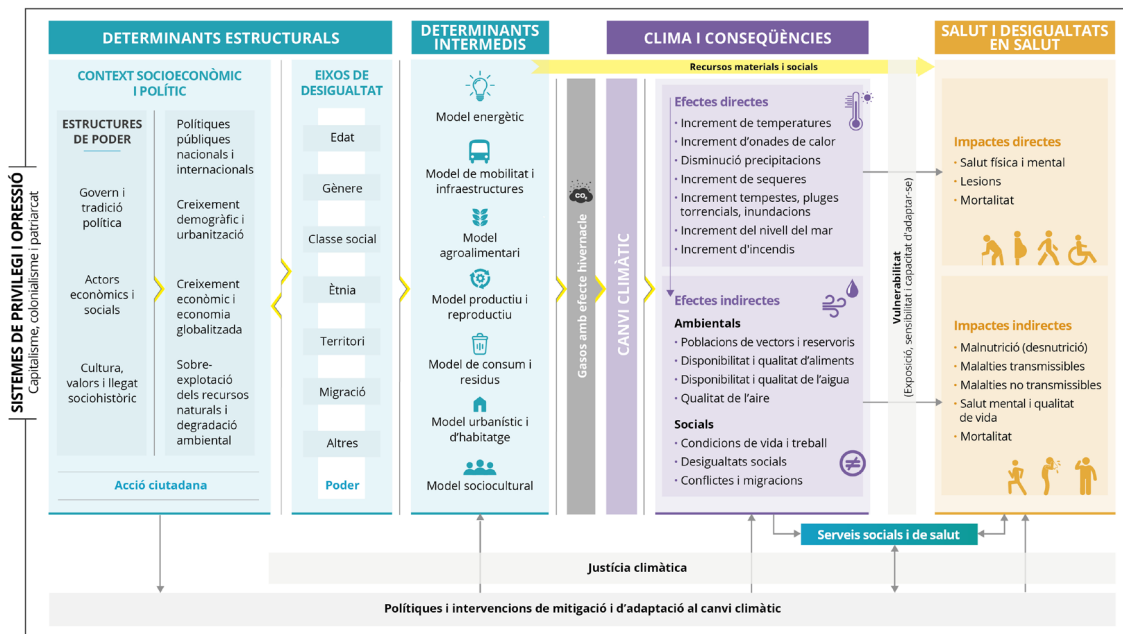
S'han desenvolupat diversos marcs conceptuals sobre el canvi climàtic i els factors i processos que el relacionen amb la salut (Boylan *et al.*, 2018; Crimmins *et al.*, 2016; Füssel i Klein, 2004; Hambling *et al.*, 2011; McMichael, 2013; Simone *et al.*, 2011). No obstant això, cap marc conceptual no és aplicable a tots els entorns socials, econòmics, ambientals i polítics (Boylan *et al.*, 2018). En el cas de la ciutat de Barcelona, cal remarcar els factors i processos propis dels entorns urbans, així com les especificitats del clima mediterrani.

Des d'un punt de vista de salut pública, les ciutats són nuclis importants per a la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic per diverses raons. La primera és que la majoria de la població viu en àrees urbanes i s'estima que cada cop serà més així (UN-Habitat, 2006). En segon lloc, aquestes àrees poden ser especialment vulnerables a alguns dels efectes adversos sobre la salut, com ara la calor. A l'entorn urbà, amb grans quantitats de ciment i asfalt, predominen materials que retenen més la temperatura. Això es manifesta sobretot durant la nit, quan s'intensifica l'efecte de l'illa de calor (Barata *et al.*, 2011). També és a les àrees urbanes on es concentren més infraestructures, els serveis de les quals es poden veure afectats si es produeixen esdeveniments climàtics extrems, fet que afectaria un percentatge alt de la població. Finalment, les desigualtats socials en salut acostumen a ser més marcades a les zones urbanes i el canvi climàtic pot actuar com a amplificador d'aquestes desigualtats. Per aquesta raó, aquest marc conceptual fa un èmfasi especial en la relació entre el canvi climàtic i les desigualtats socials en salut, partint de marcs conceptuals dels determinants socials de la salut, com el de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) (Solar i Irwin, 2010) i el marc proposat per la Comissió per a la Reducció de les Desigualtats Socials en Salut a Espanya (Borrell *et al.*, 2012).

A continuació es descriu el marc conceptual desenvolupat a l'ASPB sobre el canvi climàtic, els seus determinants, les seves conseqüències ambientals i socials, i

l'impacte negatiu sobre la salut i les desigualtats socials en salut (Figura 1) (Marí et al., 2022). El marc vol reconèixer el paper dels processos d'inequitat associats i remarcar la necessitat d'intervenir des de la justícia climàtica i social. Aquest marc se centra, exclusivament, en les causes antropogèniques del canvi climàtic i preveu els seus efectes, tant els que es comencen a fer palesos com els que molt probablement s'hauran d'afrontar en el futur. Com que es focalitza en àrees urbanes de països amb una renda alta amb clima mediterrani, similars a la ciutat de Barcelona, pot obviar aspectes que poden ser rellevants en altres contextos.

Figura 1. Marc conceptual dels determinants del canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut i les desigualtats en salut. Marí-Dell'Olmo et al., 2022.



Sistemes de privilegi i opressió

El canvi climàtic contribueix a multiplicar les desigualtats socials en salut. A més, el canvi climàtic i les desigualtats socials en salut comparteixen arrels, a través de la seva connexió directa amb els diferents sistemes que estructuraven i jerarquitzen la societat, com ara el capitalisme, el patriarcat, el colonialisme o el racisme. Aquests sistemes configuren el pensament hegemònic i naturalitzen una distribució desigual del poder, el prestigi i el privilegi. Són aquestes relacions de poder desiguals les que permeten i reproduïxen l'exclusió i la dominació d'uns grups socials i de la natura en favor del benefici social i material d'altres grups socials (Krieger, 2019). Amb la inclusió dels sistemes de privilegi i opressió en el rerefons d'aquest marc conceptual es pretén ampliar la mirada i, a part d'identificar les desigualtats socials i en salut relacionades amb el canvi climàtic, es busca reconèixer els processos estructurals que generen aquesta injustícia social i climàtica de manera sistemàtica (Breilh, 2003).

Determinants estructurals

Aquest marc conceptual distingeix entre els determinants estructurals i els intermedis dels efectes del canvi climàtic sobre la salut i les desigualtats en salut. Els determinants estructurals es componen per la interacció del context socioeconòmic i polític i els eixos de desigualtat. Aquests estan profundament condicionats pels sistemes de privilegi i opressió i són els responsables d'uns modes de vida (determinants intermedis) que alimenten el canvi climàtic i les desigualtats socials.

Context socioeconòmic i polític

El context es defineix de manera ampla per incloure-hi tots els mecanismes socioeconòmics i polítics a través dels quals es facilita l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) responsables del canvi climàtic, així com la generació, la configuració i el manteniment de l'estratificació social i la distribució del poder i dels recursos en la societat (Borrell *et al.*, 2012; Solar i Irwin, 2010). Inclou, d'una banda, la tradició política i els governs, des del govern local fins a l'internacional, en què també hi ha organismes internacionals que tenen un paper important per

frenar el canvi climàtic, com ara el Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC per la seva sigla en anglès), i de l'altra, els diferents agents econòmics, com per exemple les grans corporacions, i els diferents agents socials, com les patronals o les ONG. Aquests actors, juntament amb la cultura, els valors i el llegat sociohistòric de la nostra societat, són les estructures de poder que condicionen àmbits tan rellevants en la generació de GEH i les condicions de vida com ara les polítiques públiques nacionals i internacionals, el creixement econòmic i l'economia globalitzada, el creixement demogràfic i la urbanització o la sobreexplotació dels recursos naturals i la degradació ambiental. Així, per exemple, les polítiques públiques relacionades amb el medi ambient, el transport, l'energia, l'habitatge, la indústria, l'agricultura o el comerç tenen un fort impacte sobre l'emissió de GEH, però també sobre els recursos materials i socials que determinen les oportunitats de gaudir d'una bona salut. L'actual model econòmic, basat en un creixement continu amb un consum a l'alça de recursos naturals, no només posa en perill l'equilibri ecològic del planeta, sinó que també ha multiplicat les desigualtats socials (Ajuntament de Barcelona, 2020). D'altra banda, la sobreexplotació dels recursos naturals redueix la capacitat dels ecosistemes per contrarestar la degradació ambiental i provoca desplaçaments forçats i conflictes socioambientals. Finalment, en el context socioeconòmic i polític també destaca el paper de la ciutadania mobilitzada, que, a través dels moviments socials i altres formes de participació ciutadana i el reconeixement de la interdependència entre els éssers humans i la natura, pot actuar com a agent de canvi en el sistema d'organització social, econòmic i polític hegemònic.

Eixos de desigualtat

Els diferents eixos de desigualtat, com la classe social, el gènere, l'edat, l'ètnia o el territori de procedència o residència, entre d'altres, així com la seva intersecció, estratifiquen la societat i creen jerarquies de poder entre els diferents grups socials. Aquestes relacions de poder desiguals repercuteixen en les maneres de viure dels diferents grups socials, que estan vinculades al grau d'emissió de GEH i al grau d'accés als recursos materials i socials que repercuteixen tant en les oportunitats de tenir bona salut com en la capacitat d'adaptar-se al canvi climàtic i evitar els seus impactes sobre salut. Així, per exemple, les persones amb més recursos econòmics tenen una petjada ecològica més gran, perquè, entre altres causes, utilitzen més el transport aeri i terrestre privat, consumeixen més i generen més residus (Adua, 2022; Ivanova i Wood, 2020). Al mateix temps, però,

són les persones amb menys recursos socials i econòmics les que estan més exposades als efectes del canvi climàtic i les que tenen més dificultats per adaptar-se a aquest canvi i per recuperar-se dels efectes que suposa. Per exemple, les persones d'una classe social més desafavorida acostumen a viure en habitatges amb unes condicions pitjors i a tenir menys accés als equips d'aire condicionat, la qual cosa fa que estiguin més exposades i que els sigui més difícil adaptar-se a l'augment de la temperatura i a les onades de calor. El nivell socioeconòmic del barri de residència també afecta les condicions de vida de les persones, i la planificació urbana, l'habitatge o la feina solen ser pitjors als barris d'un nivell socioeconòmic inferior.

Cal tenir en compte que els diferents eixos de desigualtat no existeixen de manera aïllada, sinó que les persones es veuen travessades per tots ells, creant les diferents realitats socials (Bowleg, 2012). A més, els eixos de desigualtat també interactuen amb vulnerabilitats individuals, que també afecten les condicions de vida i els impactes sobre la salut. Per exemple, entre la gent gran hi ha més persones fràgils i, per tant, en aquest cas interactuen l'efecte biològic de l'edat i l'efecte social que implica ser una persona gran en el nostre context, relacionat amb una participació inferior en la societat i la possible discriminació (edadisme). També hi ha més dones que homes en aquesta franja d'edat. Així, per exemple, les dones grans són més susceptibles a la calor, perquè la seva capacitat de termoregulació és pitjor a causa de l'envelliment, i també tenen menys recursos econòmics i socials per protegir-se, a causa del gènere i l'edat. Els eixos de desigualtat són cabdals per entendre el concepte de justícia climàtica.

Determinants intermedis

S'entenen per determinants intermedis del canvi climàtic i dels seus efectes sobre la salut els actuals models energètic, de mobilitat i infraestructures, agroalimentari, productiu i reproductiu, de consum i residus, urbanístic i d'habitatge, i sociocultural. Aquests models són els responsables principals de les emissions de GEH. De la mateixa manera, l'accés de la població als diferents recursos materials i socials necessaris per gaudir d'una bona salut està determinat per aquests models.



Gasos amb efecte d'hivernacle

Els gasos atmosfèrics que contribueixen a l'efecte d'hivernacle són el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), l'òxid nitrós (N₂O), el vapor d'aigua, l'ozó i els hidrocarburs halogenats. Les concentracions d'aquests GEH s'han incrementat substancialment en les últimes dècades i les ciutats són generadores de més del 60 % de les emissions (Programa de les Nacions Unides per als Assentaments Humans, 2013). El marc conceptual identifica els principals models responsables de les emissions antropogèniques de GEH i del seu augment en el temps. Actualment, les fonts principals de GEH són la producció d'energia (per les emissions de CO₂ derivades de la combustió de carboni, especialment del carbó i els petrolis) i el transport (per les emissions de CO₂ dels vehicles de motor). Ara bé, també cal tenir molt presents l'habitatge i la indústria (especialment per les emissions de CO₂ per la combustió de combustibles, molt condicionada per la seva eficiència energètica) i l'alimentació (model de producció globalitzat que desplaça el consum tradicional de proximitat i fomenta la desforestació per incrementar la producció, i producció de carn, que s'associa a emissions importants de metà).

Recursos materials i socials

Els diferents models mencionats també defineixen l'accés als recursos materials i socials, que tenen un efecte directe sobre la salut. Aquests inclouen les condicions de feina i treball, el treball domèstic i de cures, els ingressos i la situació econòmica, l'habitatge i la situació material, l'entorn residencial, el capital social, el suport i les xarxes socials, i l'educació. L'accés desigual a aquests recursos materials i socials, juntament amb la manca de poder i la discriminació, són les causes principals de les desigualtats socials en salut existents (Borrell *et al.*, 2012). Al mateix temps, aquest accés desigual modula l'exposició als efectes del canvi climàtic i la capacitat per adaptar-s'hi, i s'agreugen així les desigualtats socials en salut.

Canvi climàtic i conseqüències

Efectes directes

Les concentracions elevades de GEH fan que l'atmosfera retengui més calor, fet que provoca diversos fenòmens ambientals. Un dels més rellevants és l'increment de la temperatura a la superfície. Així, en l'escenari més pessimista (el conegut com RCP8.5, un escenari amb emissions altes), és probable que la temperatura mitjana a la superfície de la Terra augmenti entre 3,3 °C i 5,7 °C a finals del segle XXI (2081-2100) respecte al període 1850-1900 (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2021). També es considera molt probable l'increment de diferents fenòmens extrems, com ara l'augment de les temperatures durant el dia i la nit i de la freqüència en què s'assoleixen temperatures elevades; l'increment de la freqüència i la durada de les onades de calor; la disminució de les precipitacions; l'increment en la intensitat i la durada de les sequeres; l'increment d'esdeveniments climàtics extrems, com ara tempestes, pluges torrencials i inundacions; l'increment del nivell del mar, i l'increment d'incendis.

Efectes indirectes

Els fenòmens ambientals produïts pel canvi climàtic que s'han esmentat anteriorment poden desencadenar altres canvis o conseqüències ambientals i socials.

Conseqüències ambientals

Pel que fa als canvis ecològics i del medi ambient, destaquen les alteracions en les poblacions de vectors i reservoris d'agents infecciosos, l'afectació en la qualitat i disponibilitat dels aliments i de l'aigua de consum i l'empitjorament de la qualitat de l'aire.

El canvi climàtic i la globalització estan considerats els factors principals que expliquen l'emergència o reemergència de reservoris, vectors i agents infecciosos en l'àmbit mundial (Hess *et al.*, 2020). El canvi climàtic provoca variacions en la distribució geogràfica, l'estacionalitat, els processos de transmissió d'agents infecciosos, la durada i la quantitat dels cicles de reproducció i el volum de població dels vectors autòctons, així com en l'arribada de nous vectors (Rogers, 1993; Gage *et al.*, 2008). De la mateixa manera, el canvi climàtic també pot

modificar l'àmbit geogràfic, l'estacionalitat i la capacitat de supervivència i creixement de diversos agents infecciosos transmesos pels aliments o l'aigua, com ara els bacteris *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.* o *Legionella spp.*

La disponibilitat dels aliments també es pot veure afectada per danys en els cultius a causa d'esdeveniments extrems o per culpa d'altres efectes del canvi climàtic. Així mateix, en períodes de sequera, la disponibilitat i la qualitat de l'aigua de consum es poden veure compromeses, especialment en zones d'escassetat de recursos hídrics, com les àrees de clima mediterrani. A més, les precipitacions intenses en episodis extrems poden provocar inundacions que comprometin les infraestructures de potabilització de l'aigua i poden afectar la qualitat de l'aigua de consum. Les pluges intenses i les inundacions també poden afectar els sistemes de tractament d'aigües residuals i comprometre la qualitat de les aigües recreacionals o d'esbarjo (per exemple, la qualitat de l'aigua de les platges) (Organització Mundial de la Salut, 2011). Les sequeres en zones litorals poden derivar en la salinització dels recursos d'aigua freàtica i afectar-ne la qualitat i els usos.

Per acabar, fenòmens com la disminució dels dies de precipitació, l'increment de les temperatures i l'augment de la insolació solar poden empitjorar la qualitat de l'aire, i fer que augmentin l'exposició als contaminants de l'aire exterior i la producció de contaminants secundaris com l'ozó. A més, els fenòmens associats al canvi climàtic poden incrementar les concentracions de pol·len i allargar les temporades de floració (D'Amato *et al.*, 2013). Els incendis també empitjoren la qualitat de l'aire en incrementar les partícules i altres contaminants. D'altra banda, cal tenir en compte que la majoria de fonts d'emissió de GEH emeten contaminants de l'aire com el NO₂, però, també, partícules en suspensió respirables (PM). A més a més, a la conca mediterrània hi ha zones (com Barcelona) que reben intrusions de pols del Sàhara de manera intermitent, que, en períodes anticiclònics i sense pluja, poden agreujar notablement la contaminació per PM derivada de l'activitat humana.

Conseqüències socials

El canvi climàtic, tant de manera directa, a través de l'increment de les temperatures o dels esdeveniments extrems, com de manera indirecta, a través de les conseqüències ambientals que s'han esmentat més a munt, pot tenir conseqüències socioeconòmiques greus.

D'una banda, l'escassetat d'alguns productes o l'augment de la seva demanda poden comportar un increment del preu de béns bàsics com l'aigua, el menjar o l'energia. També es poden veure afectats sectors tan bàsics com l'habitatge, a causa dels danys o dels canvis en les necessitats dels edificis i altres infraestructures, o la feina. S'espera que l'augment de l'estrès tèrmic tingui un impacte fort en la productivitat i els riscos laborals. Això es pot traduir en una pèrdua important de llocs de treball, així com en un empitjorament de les condicions laborals. Tot i que es preveu que els sectors més afectats siguin l'agrícola i el de la construcció, l'impacte també pot arribar a altres sectors, com el transport, el turisme, els esports i alguns treballs industrials, o fins i tot a tasques d'oficina (Organització Internacional del Treball, s. d.).

Els efectes adversos del canvi climàtic en les condicions de vida i laborals els patiran de manera desproporcionada els grups més desafavorits, fet que intensificarà les desigualtats socials que ja existeixen. En una escala més global, l'escassetat de recursos i els impactes ambientals del canvi climàtic poden provocar un augment de conflictes i migracions involuntàries.

Impactes sobre la salut i sobre les desigualtats en salut

El canvi climàtic afecta la salut de la població de diverses maneres i es considera l'amenaça principal per a la salut d'aquest segle. Els diferents efectes del canvi climàtic sobre la salut es poden classificar en dues categories: directes i indirectes (Costello *et al.*, 2009; Levy i Patz, 2015; McMichael, 2013; Organització Mundial de la Salut, 2018a).

Efectes directes

Els efectes directes inclouen els que són conseqüència de l'exposició a esdeveniments climàtics extrems, com les temperatures extremes, les onades de calor, les tempestes o les inundacions.

La temperatura extrema afecta directament la salut en comprometre la capacitat del cos per regular la seva temperatura interna. La pèrdua de control de la temperatura interna es relaciona amb una sèrie d'efectes negatius sobre la salut, com per exemple la insolació, l'esgotament per calor, les rampes per calor o el cop

de calor (Patz *et al.*, 2000). De la mateixa manera, la temperatura extrema també pot causar o empitjorar les malalties cardiovasculars, les respiratòries, les cerebrovasculars, les gastrointestinals (sobretot en infants), la diabetis, els trastorns renals (inclosa la insuficiència renal), els trastorns mentals, els conductuals i els cognitius, i el naixement prematur, i fins i tot pot provocar la mort per aquestes causes. A més, l'exposició perllongada a temperatures altes s'associa a un augment dels ingressos hospitalaris per trastorns cardiovasculars, renals i respiratoris. Finalment, l'exposició a altres esdeveniments climàtics extrems, com les tempestes o les inundacions, pot provocar com a efectes directes lesions o la mort, tot i que al nostre entorn urbà, de moment, aquests efectes acostumen a ser poc freqüents.

Els efectes directes del canvi climàtic sobre la salut mental, el benestar i la qualitat de vida de les persones també són nombrosos. Els esdeveniments climàtics extrems poden produir estrès posttraumàtic, estrès agut, depressió, ansietat i altres problemes de salut mental, i sovint es pot donar més d'un problema alhora. A més, aquests problemes de salut mental poden augmentar l'ús de medicaments i altres substàncies, com l'alcohol, i poden fer que s'incrementin els suïcidis (Dodgen *et al.*, 2016). La pèrdua de la cohesió social i de les xarxes de suport socials també pot afectar la salut mental i el benestar de les persones (Boylan *et al.*, 2018; Klinenberg, 2015).

Efectes indirectes

Les conseqüències ambientals i socials del canvi climàtic són les responsables de nombrosos efectes indirectes sobre la salut, que engloben la malnutrició (en forma de desnutrició), l'augment de malalties transmissibles i no transmissibles, l'empitjorament de la salut mental i de la qualitat de vida i l'augment de la mortalitat prematura.

Els canvis en la qualitat de l'aire induïts pel canvi climàtic poden influir en la incidència d'episodis de malalties cardiovasculars i respiratòries, i en la mortalitat. A més, el canvi climàtic pot agreujar o incrementar la incidència d'episodis al·lèrgics (D'Amato *et al.*, 2013; Paavola, 2017).

L'increment de les temperatures també pot produir un augment en la incidència de malalties transmises pels aliments o l'aigua. El canvi climàtic afavoreix el creixement de microorganismes patògens (per exemple, les temperatures elevades afavoreixen el creixement d'alguns bacteris causants de malalties

gastrointestinals, com el *Salmonella spp.* o el *Campylobacter spp.*) o canvia el patró d'exposició de les persones a les fonts infeccioses (per exemple, l'augment en l'ús recreatiu de l'aigua per refrescar-se pot facilitar l'exposició als patògens transmesos per l'aigua i provocar malalties gastrointestinals o casos de legionel·losi) (Cherrie *et al.*, 2018; Kovats *et al.*, 2004; Lo Iacono *et al.*, 2017).

El canvi en el patró de precipitacions i l'augment de temperatures induït pels canvis climàtics poden afavorir el creixement i l'expansió geogràfica i temporal de vectors artròpodes, i augmentar així el risc d'emergència de determinades malalties transmeses per vectors, com ara la malària, el dengue, el chikungunya o el Zika (Gage *et al.*, 2008; Ikeda *et al.*, 2017). També poden tenir un efecte sobre les malalties transmeses per reservoris com els múrids (rates i ratolins), i augmentar així el risc de reemergència de malalties com la pesta o l'hantavirus (Gage *et al.*, 2008; Ikeda *et al.*, 2017; Semenza i Menne, 2009). A més a més, l'efecte esperat del canvi climàtic en la migració de persones pot fer augmentar el nombre de casos importats de malalties no endèmiques al nostre entorn, que, amb unes condicions favorables, podrien iniciar cicles de transmissió autòctona.

D'altra banda, l'exposició a unes pitjors condicions de vida i laborals i l'augment de les desigualtats socials també tindran conseqüències per a la salut i el benestar de les persones i faran que s'incrementin les desigualtats en salut. Per exemple, els desplaçaments forçats, la pèrdua d'habitatge o de feina o la reducció de la disponibilitat i l'accés als aliments poden tenir un efecte important sobre la salut física i mental.

L'amenaça del canvi climàtic en si és també un factor d'estrès psicològic i físic clau. Les persones i les comunitats es veuen afectades per l'exposició a la informació relativa al canvi climàtic i els seus efectes. Per exemple, la comunicació pública i els missatges dels mitjans de comunicació sobre el canvi climàtic i les seves conseqüències poden afectar les percepcions dels riscos físics i socials i, en conseqüència, poden perjudicar la salut mental i el benestar (Dodgen *et al.*, 2016).

Vulnerabilitat

La vulnerabilitat es defineix en termes generals com el grau en què una persona, una població o un sistema pot fer front als efectes adversos (per a la salut) d'un clima canviant, i ve determinada pel nivell d'exposició, la sensibilitat i la capacitat d'adaptar-se a un factor de risc (Adger, 2006; Balbus i Malina, 2009; Buse i Patrick, 2020; Levy i Patz, 2015).

L'exposició es refereix al grau en què una persona o població entra en contacte amb el canvi climàtic i les seves conseqüències; per exemple, durant els episodis de calor extrema, les persones que treballen a l'aire lliure es poden veure més exposades a la calor. La sensibilitat es refereix a certes característiques individuals que fan que les persones siguin més propenses a patir un problema de salut particular relacionat amb el clima. Així, per exemple, són grups especialment sensibles a les temperatures extremes les persones grans (sobretot aquelles amb condicions mèdiques preexistents); els infants; les dones (encara que alguns estudis ho atribueixen al fet que són més longeves); les persones amb malalties que afecten la consciència, la mobilitat i el comportament, i les persones que fan servir medicaments que poden afectar la sudoració o interferir en la termoregulació, com ara diversos fàrmacs psicoactius. Finalment, la capacitat d'adaptació consisteix en la presència o absència de recursos o comportaments d'adaptació clau a escala individual o poblacional. Per exemple, en l'àmbit poblacional es produeix una millora de l'adaptació quan es disposa d'un bon sistema de subministrament d'aigua, clavegueram i gestió de residus, una xarxa de transport que permeti accedir als llocs de treball i a altres serveis o llocs frescos on es pot estar durant períodes prolongats de calor extrema. En l'àmbit individual, en canvi, situacions com la pobresa energètica dificulten l'adaptació a les temperatures extremes. D'altra banda, les persones novingudes poden tenir més dificultats a causa dels coneixements limitats de l'idioma o de la localitat, entre d'altres.

Tant l'exposició com la capacitat d'adaptació es veuen fortament condicionades segons els diferents eixos de desigualtat que s'han definit prèviament. Una cohesió social forta i xarxes de suport entre individus, comunitats i institucions són essencials per fomentar la capacitat d'adaptació de les poblacions vulnerables (Boylan *et al.*, 2018).

Polítiques i intervencions de mitigació i adaptació al canvi climàtic

Les mesures de prevenció dirigides al canvi climàtic es poden agrupar en dues grans categories: mesures de mitigació, que tenen com a objectiu estabilitzar o reduir la generació de GEH, i mesures d'adaptació, destinades a preparar-se per als diferents impactes del canvi climàtic i a minimitzar-los, com per exemple l'impacte sobre la salut (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2014). Tots dos grups són complementaris per reduir els impactes del canvi climàtic a diferents escales temporals i poden aportar cobeneficis per a la salut.

Mitigació

Les polítiques i intervencions de mitigació impliquen els diversos sectors que actuen com a principals fonts de GEH i, en bona part, requereixen canvis globals. Així, és possible reduir la generació de GEH mitjançant polítiques de mobilitat i transports centrades en una mobilitat segura (que redueixi els accidents), activa (com ara caminar o anar en bicicleta) i sostenible (amb la promoció del transport públic o l'ús de vehicles de baixes emissions). També en són exemples les polítiques relacionades amb la millora de l'eficiència energètica dels edificis i habitatges o les polítiques agrícoles i alimentàries orientades a fomentar la producció i el consum de productes locals i ecològics, a reduir la producció i el consum de carn per disminuir les emissions de metà i a disminuir el malbaratament alimentari.

Bona part de les polítiques i intervencions de mitigació comporten una reducció en les emissions de GEH i, alhora, milloren la salut de les persones. Per exemple, les polítiques de transport que promouen una mobilitat activa i el transport públic poden incrementar l'activitat física (i millorar l'estat de salut general en prevenir l'aparició de l'obesitat i de malalties cardiovasculars) i disminuir la contaminació de l'aire, a més de reduir les emissions de GEH. Un altre exemple és la reducció del consum de carn, que pot fer que disminueixi el risc de patir malalties isquèmiques del cor. Finalment, millorar l'eficiència energètica dels habitatges pot reduir la pobresa energètica i, per tant, els seus efectes en salut.

No obstant això, algunes polítiques destinades a la reducció de les emissions de GEH també poden produir efectes adversos sobre la salut o augmentar les desigualtats socials en salut. Per exemple, millorar l'aïllament tèrmic de les llars

pot empitjorar la qualitat de l'aire a l'interior de l'habitatge. D'altra banda, les polítiques d'habitatge destinades a la reducció de GEH mitjançant subvencions com a incentius pot ser que no arribin a les persones que més ho necessiten i poden fer augmentar les desigualtats si no tenen en compte criteris socials (Camprubí et al., 2016).

Adaptació

Les polítiques i intervencions d'adaptació poden contribuir a reduir l'impacte del canvi climàtic sobre la salut de la població. Per exemple, els plans d'onades de calor disposen de sistemes de vigilància capaços de predir onades de calor futures i es basen en alertes que desencadenen accions per minimitzar-ne els efectes negatius sobre la salut. Un altre exemple són les mesures de planificació urbana, com ara l'habilitació d'espais de refugi climàtic per protegir les persones més vulnerables en dies o períodes de calor extrema o l'increment del verd urbà per disminuir l'efecte d'illa de calor, especialment als barris més vulnerables. En la mateixa línia, els programes de vigilància i control de vectors i reservoris permeten detectar nous vectors o reservoris de manera inicial per tal que es puguin efectuar intervencions ràpides per minimitzar els efectes negatius sobre la població.

De la mateixa manera que les polítiques de mitigació, la majoria de les polítiques d'adaptació poden tenir cobeneficis directes sobre la salut de la població. Per exemple, l'increment del verd urbà no només redueix l'exposició a la calor i els impactes que té sobre la salut, sinó que també pot suposar un augment de l'activitat física, millorar la salut emocional, promoure la cohesió social i reduir la contaminació atmosfèrica, factors que també milloren la salut de la població (Boylan *et al.*, 2018; Buse i Patrick, 2020; Chiabai *et al.*, 2018).

Justícia climàtica

La justícia climàtica és un concepte orientat a comprendre la càrrega desigual dels efectes del canvi climàtic sobre la salut (Buse i Patrick, 2020; Harlan *et al.*, 2015). Així, doncs, està íntimament lligada amb les desigualtats socials en salut i el seu abordatge, ja que posa en relleu que els grups socioeconòmicament més desafavorits són els que presenten més risc de patir efectes negatius sobre la salut a causa del canvi climàtic. En aquest sentit, la justícia climàtica advoca perquè les polítiques i intervencions destinades a mitigar el canvi climàtic o a adaptar-s'hi

generin cobeneficis per a les poblacions més desfavorides, a fi de no augmentar encara més les desigualtats socials (Boyce i Pastor, 2013). Malgrat que hi ha diferents definicions sobre justícia climàtica, es poden destacar tres aspectes clau sobre aquest concepte: reconeix els desequilibris entre les responsabilitats i els danys, defensa la necessitat d'implementar polítiques i intervencions per corregir-los i destaca la importància que aquestes polítiques i intervencions es dissenyin per promoure els drets humans, ajudin a l'empoderament de la població i fomentin aliances comunitàries i l'autosuficiència, a fi de generar millores per a la salut i el benestar de la població (Forman *et al.*, 2016).

La justícia climàtica es pot considerar a escala global i local. A escala global, per exemple, exigint l'abandonament dels combustibles fòssils i la transferència del deute ecològic del nord al sud basada en la responsabilitat històrica (Schlosberg i Collins, 2014). A escala local, per exemple, dissenyant polítiques i intervencions de salut pública que millorin la resiliència de les poblacions més desfavorides envers el canvi climàtic i les seves conseqüències (Ebi, 2009).

Serveis socials i de salut

Els fenòmens meteorològics extrems que produeix el canvi climàtic poden afectar, de manera directa, els serveis socials i de la salut; poden dificultar l'accés a aquests serveis, alterar-ne la infraestructura i ocasionar problemes en el seu funcionament. Per exemple, esdeveniments com les tempestes, les pluges fortes o les inundacions poden causar alteracions en el transport, danys en edificis (com ara hospitals), interrupcions en els serveis a causa dels talls en els subministraments i demores en la resposta a les emergències. Així mateix, el personal i la capacitat dels serveis socials i de la salut es podrien veure afectats, fet que tindria conseqüències directes sobre la prestació d'aquests serveis a la població.

D'altra banda, els impactes del canvi climàtic sobre la salut poden induir canvis sobre el volum i la demanda dels serveis socials i de la salut; per exemple, poden fer incrementar el nombre d'urgències mèdiques, la demanda de serveis de salut mental o el nombre de persones en risc de pobresa energètica, entre altres aspectes (Curtis *et al.*, 2017; Oven *et al.*, 2012; Paavola, 2017). Aquests canvis podrien afectar negativament el funcionament habitual dels serveis i repercutir indirectament en aspectes socials i de la salut que a priori no es relacionen amb el

canvi climàtic. Cal tenir en compte tots aquests aspectes en la planificació dels serveis sanitaris i socials per tal de garantir-ne la resiliència.

Altrament, els serveis socials i de la salut també tenen un paper important en les emissions de GEH; per tant, les polítiques i intervencions de mitigació també han de tenir com a objectiu reduir la petjada de carboni d'aquests serveis en l'ús d'energia (calefacció, aire condicionat, escalfament d'aigua, ventilació, etc.), en els desplaçaments (pacients, persones treballadores i visitants), en l'adquisició de béns i serveis (medicaments, equipaments, aliments, etc.) o en la generació de residus. Així mateix, calen mesures d'adaptació en la planificació dels serveis sanitaris i socials per garantir-ne la resiliència, com ara assegurar una provisió adequada de recursos humans i materials, reforçar els serveis de salut mental, desenvolupar sistemes de vigilància, dissenyar programes comunitaris i de suport a les persones vulnerabilitzades o desenvolupar programes de capacitat per al personal d'aquests sectors (McMichael, 2013; Pencheon, 2009).

En aquest context, també adquiriran una rellevància especial els serveis de salut pública. Moltes de les seves funcions essencials, com la recerca, la vigilància epidemiològica i la promoció i protecció de la salut, seran clau per donar una resposta adequada i coordinada als nous reptes que el canvi climàtic planteja a la salut i al benestar de les persones. També serà imprescindible l'avaluació de l'impacte social i sobre la salut de les polítiques i intervencions de mitigació i adaptació al canvi climàtic que es vulguin implementar. En el disseny d'aquestes polítiques, és important promoure el treball intersectorial i la participació ciutadana a fi que tinguin en compte els cobeneficis socials i en salut (McMichael, 2013). Finalment, representants del sector social i del sanitari poden ser actors clau per advocar per una justícia climàtica (McMichael, 2013).



Canvi climàtic, calor i salut



Canvi climàtic i calor

El canvi climàtic està causant un augment de la temperatura mitjana a la superfície de la Terra. De fet, cadascuna de les últimes quatre dècades ha estat successivament més càlida que qualsevol dècada que precedís l'any 1850. Així, per exemple, la temperatura global a la superfície va ser 1,09 °C [de 0,95 a 1,20] més alta entre el 2011 i el 2020 que entre el 1850 i el 1900. A més, el canvi climàtic està augmentant la freqüència i la intensitat de fenòmens extrems relacionats amb temperatures extremes càlides, com les onades de calor. Es preveu que la temperatura global continuarà pujant, com a mínim, fins a mitjans de segle sigui quin sigui l'escenari d'emissions d'entre tots els que s'han considerat. Per exemple, en comparació amb el període 1850-1900, és molt probable que el 2081-2100 la temperatura global augmenti entre 2,1 °C i 3,5 °C si es dona un escenari d'emissions de GEH compromès (RCP4.5), en què s'assoleixen els objectius de reducció d'emissions de l'Acord de París del 2015, i entre 3,3 °C i 5,7 °C en un escenari passiu, en què es produeixen emissions de GEH molt superiors a les actuals. Així, per tant, molt probablement s'incrementaran els fenòmens meteorològics i climàtics extrems relacionats amb l'augment de les temperatures (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021).

Quina és la situació actual a Barcelona?

En el cas de Barcelona, es preveu un augment mitjà de les temperatures per a l'any 2100 d'1,7 °C si es dona l'escenari compromès (RCP4.5) i de 3 °C si l'escenari és passiu (RCP8.5). Pel que fa a les onades de calor, s'estima que a Barcelona, en el període 1982-2015, es produïa una onada de calor cada quatre anys i s'espera que a finals de segle es produeixin dues onades de calor cada any en un escenari compromès (RCP4.5) i de quatre a cinc onades de calor anuals en un escenari passiu (RCP8.5). Segons les previsions climàtiques per a finals de segle, també es

preveu que s'incrementaran altres indicadors relacionats amb les temperatures extremes, com els dies càlids (temperatura màxima > 30 °C), els dies tòrrids (temperatura màxima > 35 °C), les nits tropicals (temperatura mínima >20 °C) i les nits tòrrides (temperatura mínima > 25 °C) (Ajuntament de Barcelona, 2021b).

Calor i salut

Les temperatures extremes afecten directament la salut, ja que comprometen la capacitat del cos per regular la seva temperatura interna. La pèrdua de control de la temperatura interna es relaciona amb una sèrie d'efectes negatius sobre la salut, com per exemple la insolació, l'esgotament per calor, les rampes per calor i el cop de calor (Patz *et al.*, 2000). De la mateixa manera, la temperatura extrema també pot causar o empitjorar les malalties cardiovasculars, les respiratòries, les cerebrovasculars, les gastrointestinals (en infants), la diabetis, els trastorns renals (inclosa la insuficiència renal), els trastorns mentals, els conductuals i els cognitius, i el naixement prematur. Molts d'aquests efectes de la calor sobre la salut de les persones fins i tot poden acabar produint la mort (Comelli *et al.*, 2015; Dominic Royé *et al.*, 2019). Així, doncs, és important remarcar que tan sols una petita part de les morts atribuïbles a la calor estan directament causades per un cop de calor, mentre que la majoria estan relacionades amb un empitjorament de malalties cròniques a causa de la calor. És important tenir en compte aquest fet per quantificar l'impacte real de la calor sobre la mortalitat.

Diversos estudis epidemiològics han documentat l'associació que hi ha entre la temperatura i la mortalitat (Anderson i Bell, 2009; Curriero *et al.*, 2002; De' Donato *et al.*, 2015; Gasparrini *et al.*, 2015; Medina-Ramón i Schwartz, 2007; O'Neill *et al.*, 2003; Onozuka i Hagihara, 2015). Aquesta relació s'ha descrit generalment com a no lineal i sol tenir forma de U, V o J, de manera que, a mesura que augmenta la calor, augmenta el risc de mortalitat i aquest increment del risc és habitualment exponencial. No obstant això, els estudis recents han demostrat que en les últimes dècades hi ha hagut una disminució del risc de mort a causa de la calor durant els mesos d'estiu (Achebak *et al.*, 2018; Gasparrini *et al.*, 2015). Aquesta atenuació del risc es podria explicar per diferents factors, com ara una aclimatació fisiològica de les persones; comportaments adaptatius, com per exemple, portar roba lleugera o més conscienciació de les conseqüències per a la salut de l'exposició a la calor; canvis estructurals, com l'augment de llars amb aire condicionat, millors

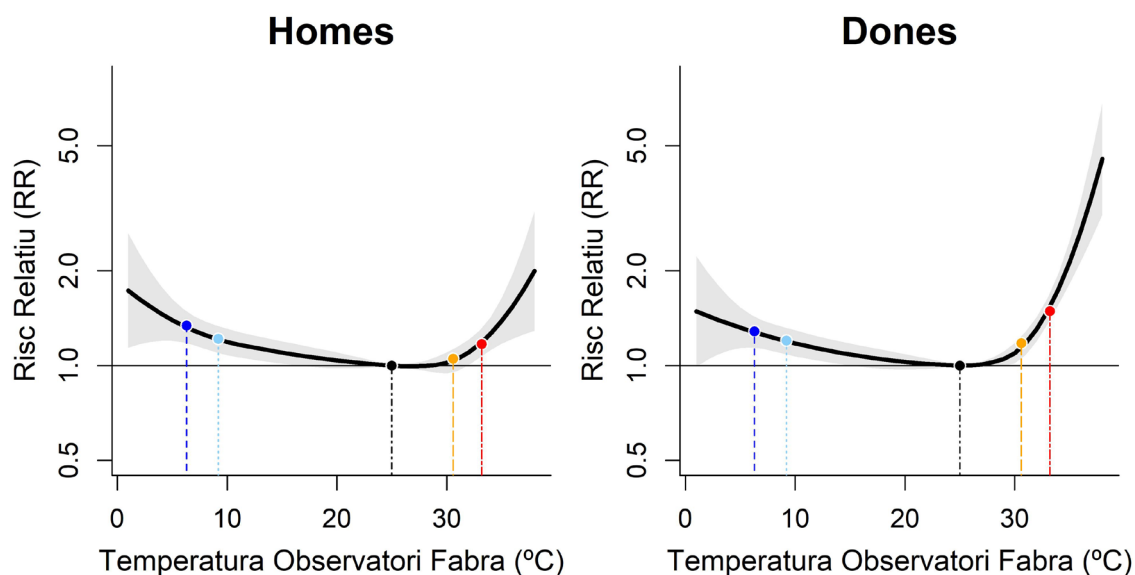
condicions d'habitatge o millores en l'estat de salut de la població, i la incorporació de plans d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut.

Finalment, l'exposició a les temperatures altes s'associa amb un augment dels ingressos hospitalaris, les visites a urgències i els trasllats amb ambulància. De manera més subtil, també s'ha trobat una associació entre la calor i el nombre de trucades als serveis d'emergència mèdica (Iñiguez *et al.*, 2021; Romani *et al.*, 2020; Schwartz *et al.*, 2004; Zhang *et al.*, 2014). Aquest últim indicador probablement reflecteix efectes de la temperatura en la salut més lleus i que, per tant, no requereixen cap ingrès, ni visita mèdica ni trasllat en àmbulància.

Quina és la situació actual a Barcelona?

A la ciutat de Barcelona sobretot es disposa d'informació sobre l'associació i l'impacte de la calor sobre la mortalitat. L'associació entre la temperatura i la mortalitat a Barcelona (en persones de 25 anys o més, període 1992-2015) difereix entre homes i dones (Figura 2). En els homes, la corba dels riscos de mortalitat (RR) en funció de les temperatures presenta forma de U, mentre que en les dones presenta forma de J. Com es pot veure, per a les temperatures més càlides, les dones presenten un risc de mort superior al dels homes. Així, si es compara el risc de morir quan la temperatura és elevada (percentil 95) respecte a la temperatura on es registra la mínima mortalitat, el risc de les dones s'incrementa un 14 %, mentre que el dels homes ho fa en un 4 %. Finalment, si es compara el risc de morir quan la temperatura és extrema (percentil 99) respecte al que hi ha quan la temperatura és elevada (percentil 95), el risc de les dones s'incrementa un 35 %, mentre que el risc dels homes ho fa un 15 % (Marí-Dell'Olmo *et al.*, 2019).

Figura 2. Associació entre la temperatura i la mortalitat segons el sexe. Barcelona, període 1992-2015.



L'ASPB ha estimat que durant el període 1992-2015 el percentatge de morts naturals atribuïbles a la calor extrema en persones de 25 anys i més va ser del 0,59 % en homes i de l'1,59 % en dones, percentatges que es tradueixen en 980 morts en homes i 2.729 en dones.

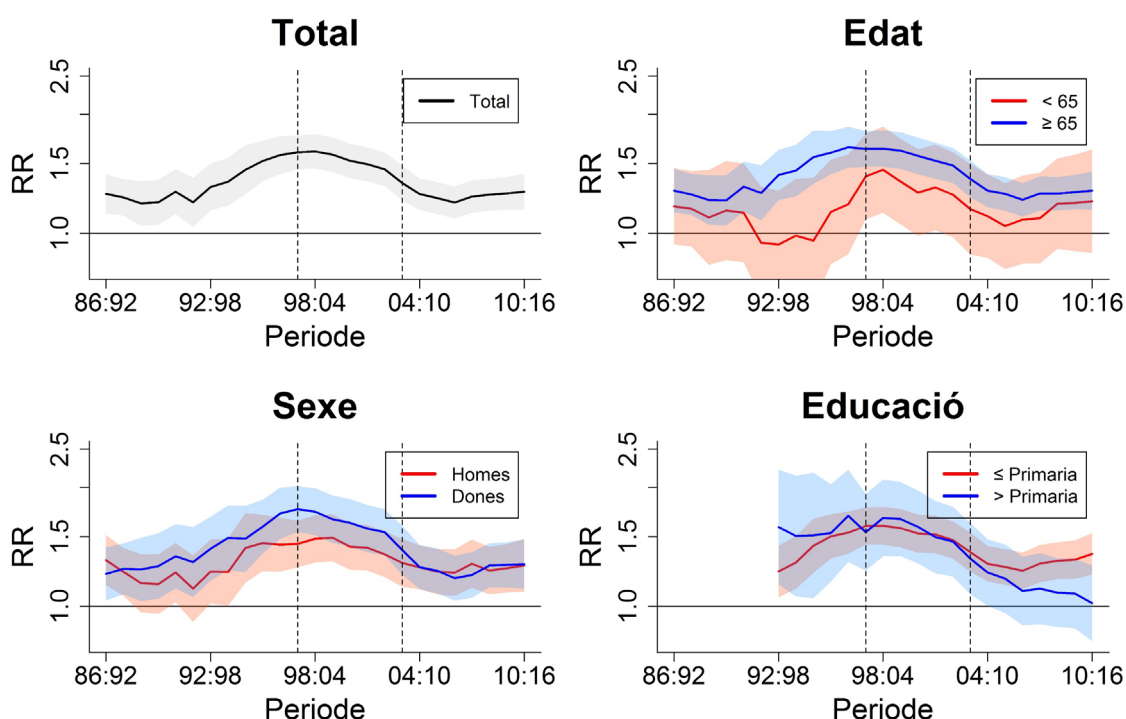
Pel que fa a les onades de calor, la que va tenir un impacte més fort en la mortalitat a Barcelona va ser la de l'estiu del 2003, que va durar 13 dies. Els estudis fets van determinar que les morts atribuïbles a aquesta onada de calor havien estat entre 411 i 665 (Borrell *et al.*, 2006; Martínez Navarro *et al.*, 2010).

En relació amb els cops de calor reportats pels hospitals de la ciutat, el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya va posar en marxa, l'any 2004, el pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS). L'ASPB també participa en aquest pla i reporta anualment la mortalitat i les dades de salut de la ciutat durant el seu període de vigència. Aquest pla preveu, entre altres actuacions, la notificació a la Xarxa de Vigilància Epidemiològica de Catalunya dels casos i de les defuncions per cop de calor per part dels hospitals. Així, l'any 2018 es van identificar 13 defuncions per cop de calor a la ciutat de Barcelona, el 2019 es va identificar una defunció per cop de calor i el 2020 no se'n va registrar cap. No obstant això, la dada del 2020 s'ha d'interpretar amb cautela, ja que aquest estiu va ser el primer de la pandèmia de COVID-19 i és possible que els serveis de notificacions no haguessin funcionat amb normalitat. D'altra banda,

cal tenir en compte que no només la calor diürna afecta la salut, sinó que l'increment de les temperatures nocturnes dificulta el descans i la recuperació de les persones. S'ha observat que tant la durada de la calor durant la nit (hores de nits càlides) com la intensitat de l'estrès tèrmic nocturn (temperatures nocturnes) estan associades a un augment de la mortalitat pel total de causes naturals, i per causes cardiovasculars i respiratòries. Així, les temperatures elevades a la nit són responsables d'una part substancial de les morts. En concret, quan les temperatures nocturnes superen els 23 °C, s'incrementa significativament el risc de mortalitat (D. Royé, 2017).

Finalment, l'ASPB ha analitzat l'evolució temporal (anual) de l'associació entre la calor i la mortalitat a la ciutat de Barcelona per al període 1986-2016. Com a resultat principal d'aquest estudi, s'ha de remarcar que l'adaptació (o reducció del risc de mortalitat) a Barcelona es comença a detectar al voltant del 2003 i que les variables socioeconòmiques hi tenen influència (Figura 3).

Figura 3. Evolució del risc de mortalitat per calor (RR) comparant temperatures extremadament càlides (percentil 95 de la temperatura màxima) respecte la temperatura de mínima mortalitat (segons el sexe, l'edat i el nivell d'estudis). Barcelona, 1986-2016.





Posem el focus en les desigualtats socials

Els efectes de les temperatures sobre la mortalitat són generalment desiguals i varien segons els eixos de desigualtat, com l'edat, el gènere i la posició socioeconòmica. S'ha demostrat que les persones grans són les més susceptibles a la temperatura (Basu, 2009; Basu i Samet, 2002; Benmarhnia *et al.*, 2015; Mercer, 2003; Onozuka i Hagihara, 2015; Zanobetti *et al.*, 2013). La reducció de la capacitat termoreguladora, combinada amb la disminució de la capacitat per detectar canvis en la temperatura corporal, pot explicar parcialment que la gent gran sigui més susceptible a la calor. D'altra banda, es coneixen altres factors que fan que les persones grans presentin un risc més elevat de morir, com ara estar enllitades, patir una malaltia, estar aïllades o no sortir de casa cada dia (Semenza *et al.*, 1996). Els infants també són potencialment més vulnerables als efectes de la calor i a les onades de calor, especialment els nadons, però les dades no són sempre consistents en els estudis fets en països amb una renda alta (Xu *et al.*, 2014).

Alguns estudis han identificat que les dones tenen més risc de morir per culpa de la calor, mentre que altres estudis no han trobat diferències de gènere. Com s'ha vist anteriorment (Figura 2), a Barcelona els riscos de mortalitat associats a la calor són més elevats en les dones que en els homes. Aquests resultats es poden deure, d'una banda, a les condicions socials de les dones grans, que sovint viuen soles, i de l'altra, a les diferències en els mecanismes termoreguladors i fisiològics (Li *et al.*, 2017; Onozuka i Hagihara, 2015).

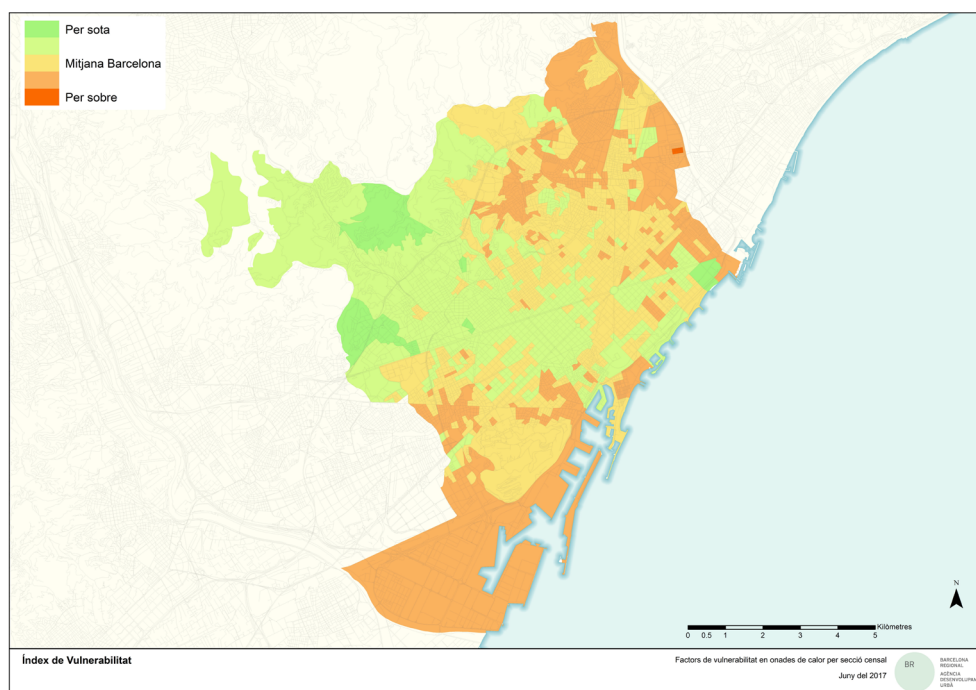
Pel que fa a l'evolució del risc de morir a causa de la calor, com s'ha comentat anteriorment, en diferents estudis s'ha observat una disminució en el temps d'aquest risc i a Barcelona aquesta disminució comença a partir del 2003. En relació amb el sexe i l'edat, els grups més vulnerables (dones i persones grans) presenten més risc i un creixement del risc de mortalitat més marcat fins al 2003. En canvi, a partir d'aquest any, s'observa una possible reducció de les desigualtats, sobretot pel que fa a les observades segons el sexe (Figura 3).

Alguns estudis han observat que la posició socioeconòmica és un efecte modificador de la relació entre la temperatura i la mortalitat. A Barcelona, durant l'estiu del 2003 (Borrell *et al.*, 2006), l'augment més marcat de la mortalitat per l'onada de calor es va produir en les dones més grans i amb un nivell d'estudis inferior. D'altra banda, els resultats de l'estudi en què s'ha analitzat l'evolució del risc de mortalitat per calor, que s'ha comentat anteriorment (Figura 3), mostren un

cert increment de les desigualtats segons el nivell d'estudis en el període que es compara, aproximadament del 2008 al 2016. Que la mortalitat sigui més elevada en els grups socials desfavorits es pot deure als factors següents: una qualitat inferior de l'habitatge, que, per exemple, no permeti tenir ventilació creuada; menys disponibilitat de l'aire condicionat, tenint en compte que a una ciutat com Barcelona la dotació d'aire condicionat és limitada (27 % de les persones de 65 anys o més) (Prieto, 2009), i l'increment de la pobresa energètica en períodes de crisis econòmiques (Oliveras *et al.*, 2021), fet que augmenta la vulnerabilitat als efectes de les temperatures extremes sobre la salut.

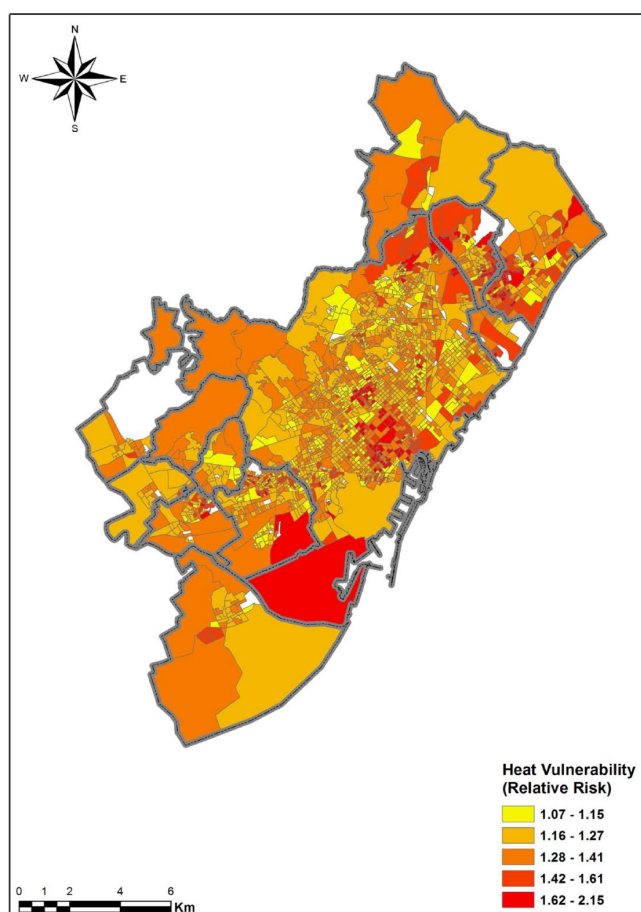
La temperatura, les condicions individuals i el context socioeconòmic i físic són diferents en una mateixa ciutat i Barcelona no n'és una excepció. Al Pla clima de Barcelona es va calcular l'índex de vulnerabilitat a la calor tenint en compte diferents indicadors: la població de més de 75 anys, el comportament energètic dels edificis en funció de la seva demanda de fred, la manca de vegetació i l'indicador socioeconòmic de formació insuficient (Figura 4). Les zones més vulnerables es concentren en barris més pròxims al sector Besòs, part d'Horta i Sant Andreu i gran part del districte de Sants-Montjuïc (Ajuntament de Barcelona, 2018b).

Figura 4. Mapa de la vulnerabilitat global de Barcelona a les onades de calor. Pla Clima de Barcelona.



En altres estimacions de la vulnerabilitat geogràfica a la calor s'ha considerat el risc de morir en funció de la localització a la ciutat. Xu *et al.* (2013) van fer un altre mapa de la vulnerabilitat a la calor a escala de secció censal per a tota l'àrea metropolitana de Barcelona (Figura 5). En concret, es va predir el risc de mortalitat després de tres dies consecutius de calor. A més, en aquest estudi es va analitzar quins factors contextuals presentaven més risc de mortalitat per la calor: àrees amb un percentatge més elevat d'edificis antics, àrees amb una taxa més elevada de treballadors manuals i àrees amb menys percepció de zones verdes per parts dels residents. Cal mencionar, també, un estudi en què es va analitzar l'impacte de les onades de calor en la mortalitat als 17 districtes del municipi de Madrid (2010-2013) (López-Bueno *et al.*, 2020). En aquest estudi, es va observar com el nivell de la renda, l'existència d'aparells d'aire condicionat i el percentatge de la població de més de 65 anys (als districtes) eren factors moduladors d'aquest impacte.

Figura 5. Mapa de la vulnerabilitat a la calor. Àrea metropolitana de Barcelona. Xu *et al.*, 2013.

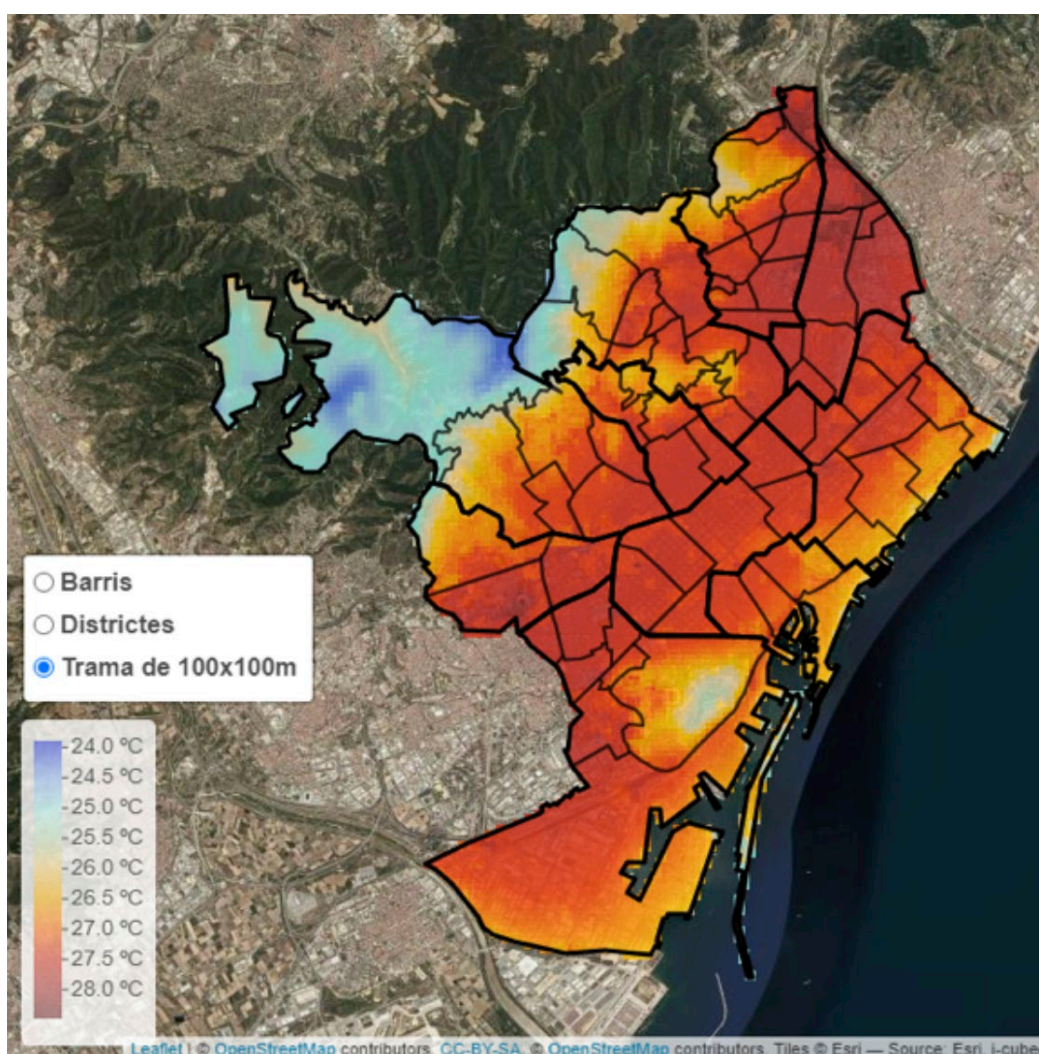


L'ASPB ha participat conjuntament amb l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGLOBAL) en el projecte Climate-fit.city (<https://climate-fit.city/>) amb l'objectiu de calcular la vulnerabilitat geogràfica a la calor a la ciutat de Barcelona. Per fer-ho,

s'han utilitzat dades climàtiques a una resolució espacial molt elevada (Figura 6) per tal de fer estimacions directes del risc de mortalitat per la calor en àrees petites, segons el sexe, l'edat i el nivell d'estudis. En una primera fase, es va fer un estudi per obtenir estimacions per als 10 districtes de la ciutat (Ingole *et al.*, 2020).

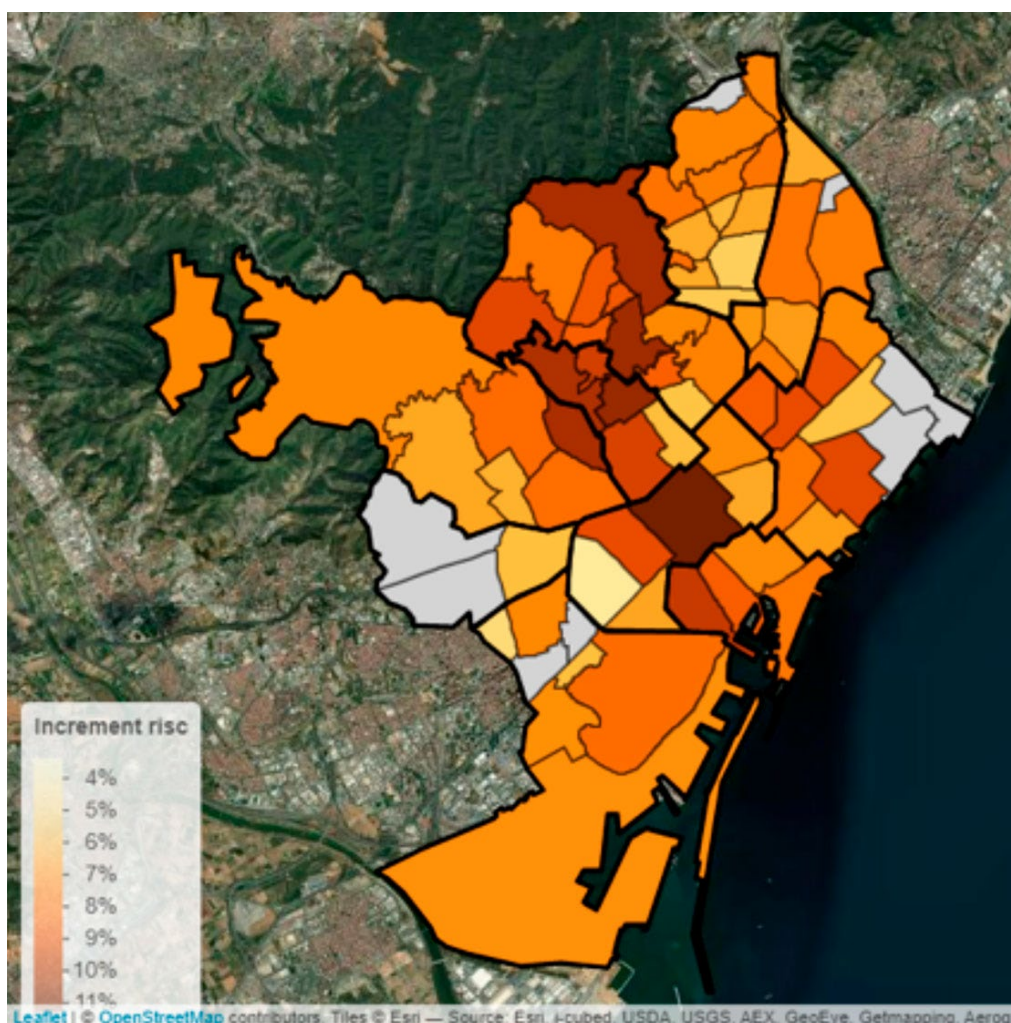
En concret, els resultats indiquen que, quan es compara el risc de mortalitat per la calor entre els dies estiuencs càlids i els dies estiuencs temperats, a 6 dels 10 districtes, s'observa un augment significatiu d'aquest risc.

Figura 6. Mitjana de les temperatures màximes diàries durant els mesos d'estiu (del juny al setembre) en el període 2002-2016. Captura de pantalla del web interactiu TEMOB (<https://aspb.documents/temob/>).



En una segona fase, es va utilitzar una metodologia novella mitjançant models estadístics espacials Bayesianes, per obtenir l'associació entre la calor i la mortalitat i el seu impacte per als 73 barris de Barcelona. A més, es va fer un web interactiu per poder explorar amb facilitat els resultats obtinguts (<https://www.aspb.cat/documents/temob/>). En resum, Barcelona presenta un patró geogràfic desigual respecte al risc de mortalitat per l'augment de la calor (Figura 7). A barris com per exemple la Dreta de l'Eixample, el risc de mortalitat augmenta un 11,3 % per cada increment d'1 °C de les temperatures elevades a l'estiu i al Carmel aquest risc augmenta en un 10,6 %. En canvi, als barris de Pedralbes o la Nova Esquerra de l'Eixample no s'observa cap augment significatiu.

Figura 7. Mapa de l'augment percentual del risc de mortalitat en el grup de la població total per un increment d'1 °C de les temperatures elevades a l'estiu. Els barris amb resultats no significatius es mostren en gris. Període 1987-2016, Barcelona.



Canvi climàtic, vectors i salut

Canvi climàtic i vectors

Els vectors són organismes que poden transmetre agents infecciosos entre persones o d'animals a persones. Molts d'aquests vectors són insectes hematòfags, com els mosquits, les paparres, els flebòtoms o les puces, que ingereixen l'agent infecciosos juntament amb la sang d'un portador infectat (persona o animal) i que posteriorment el poden transmetre a un nou portador, de manera que actuen com a vectors de la malaltia. Altrament, els reservoris són organismes als quals viuen i es reproduïxen els agents infecciosos i dels quals depenen per sobreviure. L'ésser humà és, en molts casos, el reservori principal de les malalties vectorials (es transmeten a través d'un vector). No obstant això, altres animals, com els rosegadors, també poden actuar com a reservoris d'agents infecciosos que després es poden transmetre a les persones mitjançant vectors o altres tipus de contacte.

L'efecte del canvi climàtic sobre els vectors i les malalties vectorials estarà determinat en gran mesura pels efectes que tingui sobre la biodiversitat (Hoberg i Brooks, 2015). Els artròpodes són particularment sensibles als canvis climàtics, perquè la seva temperatura fluctua segons l'ambient on viuen. Això té una gran influència en la seva biologia i en les interaccions amb els organismes que actuen com a reservoris i amb els mateixos agents infecciosos. A més, la pluviometria i la humitat determinen que hi hagi un entorn favorable per al seu desenvolupament. Per exemple, en el cas dels mosquits, la temperatura i la precipitació condicionen la disponibilitat d'habitat per al desenvolupament de la fase larvària. En canvi, en les paparres la humitat és el factor determinant per a la seva supervivència (Chaves, 2016).

La temperatura també afecta la distribució espacial i la dinàmica de les poblacions, i pot fer que vectors o reservoris arribin a localitzacions on abans, fisiològicament, no podien ser-hi (Watts *et al.*, 2018).

Les precipitacions i la humitat també són elements importants en un context de canvi climàtic. L'increment de les precipitacions pot fer augmentar el nombre i la qualitat de les zones on crien els mosquits, i en el cas de les sequeres, poden alentir els cursos dels rius i crear hàbitats propicis per als mosquits. Ara bé, són els fenòmens climàtics extrems, com per exemple les inundacions, les pluges torrencials i les sequeres, els que tenen un efecte important sobre les poblacions de vectors i reservoris, ja que creen escenaris que ofereixen possibilitats d'establiment de vectors i augmenta el risc de transmissió de determinades malalties (McMichael *et al.*, 2015).

Tot i això, les relacions no són lineals i tant els agents infecciosos com els vectors mostren tolerància a un rang de temperatures. Un augment per sobre de la temperatura òptima també podria afectar la seva supervivència i reduir el risc de transmissió de certes malalties. Així, l'efecte del canvi climàtic serà diferent en funció del territori i les espècies; per exemple, les temperatures per sobre dels 35 °C són desfavorables per al mosquit tigre (*Aedes albopictus*) (Ryan, 2020).

Amb els canvis esmentats, alguns territoris es poden tornar més favorables a l'aparició i l'establiment de nous vectors i reservoris de malalties. N'és un exemple l'expansió de mosquits de l'espècie *Anopheles* a zones elevades de Kènia on abans no eren presents com a conseqüència d'unes condicions climàtiques favorables. A més, algunes estratègies per fer front al canvi climàtic també podrien afectar la freqüència i distribució de les malalties transmeses per vectors. Per exemple, l'augment del verd urbà i de l'ús d'aigües recreatives com a estratègies d'adaptació podrien comportar un increment de les oportunitats de contacte entre les persones i alguns vectors (com per exemple les paparres i els mosquits) i alguns reservoris de malalties (com per exemple alguns mamífers).

Quina és la situació actual a Barcelona?

Barcelona és un ecosistema urbà relativament nou i no disposa d'una estructura equilibrada per regular les poblacions de vectors i reservoris. En aquest context, determinades espècies s'adapten i proliferen sense cap tipus de control, fet que genera problemes ambientals i socials, com ara la insalubritat d'espais, la degradació del mobiliari urbà i la propietat privada, la contaminació d'aliments i d'aigües o la transmissió de malalties (Bonney *et al.*, 2008).

Actualment hi ha diferents vectors i reservoris d'agents infecciosos a la ciutat. Els vectors més importants són el mosquit comú (*Culex pipiens*), el mosquit tigre (*Aedes*

albopictus) i els flebotoms (*Phlebotomus perniciosus* i *Phlebotomus ariasi*). Aquests tenen un cicle estacional que generalment comença a l'abril i finalitza al novembre. Com a reservoris animals de malalties vectorials, els principals són els animals domèstics i els rosegadors, principalment la rata gris (*Rattus norvegicus*) i el ratolí domèstic (*Mus musculus*), que es poden detectar en qualsevol època de l'any.

A Barcelona, sota el concepte de *one health*, es treballa en una estratègia per augmentar la comunicació i la col·laboració interdisciplinàries per a la cura de la salut de les persones, els animals i el medi ambient. El Servei de Vigilància i Control de Plagues Urbanes duu a terme diferents programes de vigilància i control de plagues urbanes, com les rates i els ratolins, les paneroles i els mosquits. Les actuacions que es fan en el marc d'aquests programes es coordinen amb el Servei d'Epidemiologia de l'ASPB, així com amb diferents agents del territori (Parcs i Jardins, Barcelona Cicle de l'Aigua, Serveis de Neteja, Ecologia Urbana, Districtes, etc.).

Els programes tenen dues línies diferenciades: d'una banda, la vigilància, i de l'altra, el control. En el marc de la vigilància, s'identifiquen els factors que afavoreixen la presència de plagues amb l'objectiu de reduir-ne la presència i evitar que determinades espècies esdevinguin un problema per a la ciutadania. A més, es fa una vigilància de l'estacionalitat dels mosquits per detectar possibles canvis associats a l'augment de temperatura, així com una vigilància de nous vectors que puguin emergir a la ciutat.

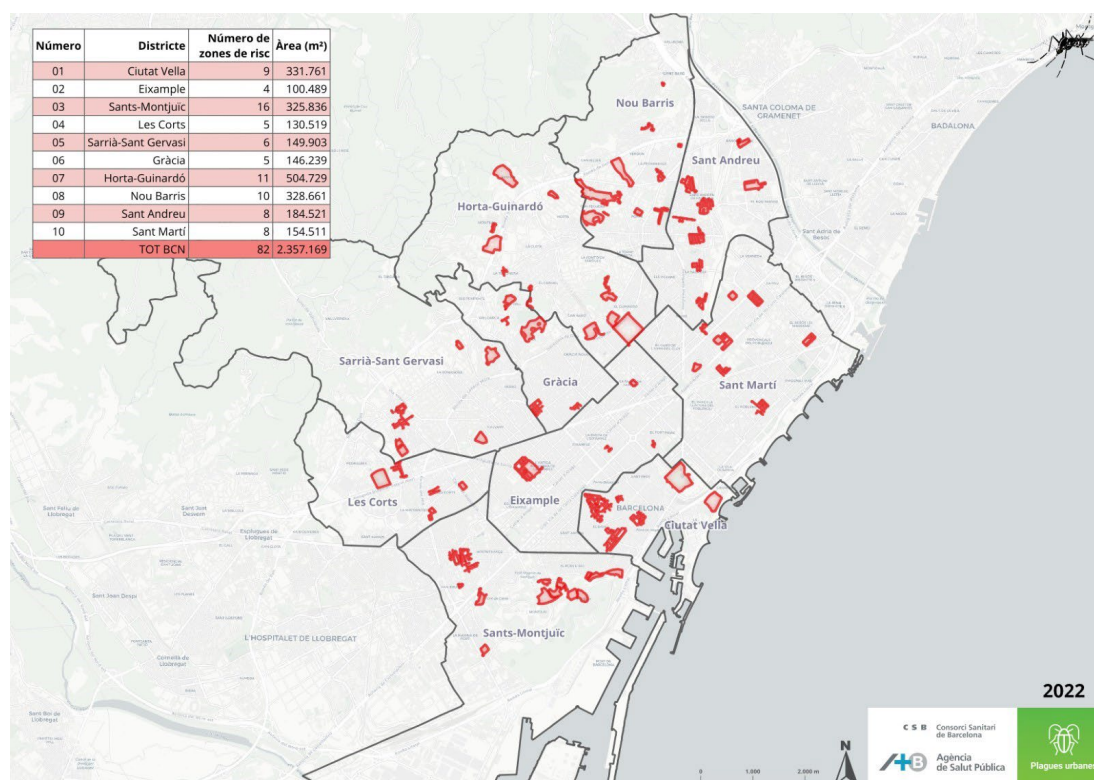
La línia de control va adreçada a reduir l'afectació de plagues a les zones on són presents. Inclou l'atenció de les incidències, enteses com les comunicacions ciutadanes i d'altres serveis de l'ajuntament, relacionades amb la presència de plagues a la via pública i a la xarxa de clavegueram pública. Les intervencions es duen a terme seleccionant la millor estratègia amb el mínim risc per a la salut de les persones i el medi ambient, i amb la col·laboració dels agents i sectors implicats.

N'és un exemple el Programa de vigilància i control de mosquits, que té com a objectius principals atendre les incidències que comunica la ciutadania, fer una vigilància continuada de les diferents zones de risc de proliferació de mosquits (Figura 8) i executar accions de vigilància i control del vector en els casos importats d'arbovirosis transmeses per mosquits (com ara la febre pel dengue, la febre del Zika o la febre chikungunya) que arriben a la ciutat. En aquests entorns es fan inspeccions entomològiques, es monitoren els vectors i s'efectuen intervencions

de control per evitar una possible transmissió autòctona. A més, el programa incorpora noves eines educatives a centres escolars, com un element de prevenció per donar a conèixer la biologia de l'espècie i les mesures de prevenció per fer front als mosquits.

Els models climàtics prediuen escenaris futurs amb condicions favorables per a l'augment de vectors i reservoris d'agents infecciosos a la ciutat. Aquest augment es deurà principalment als canvis en l'estacionalitat dels diferents vectors, que s'espera que presentin temporades més llargues i productives. Per aquesta raó, cal intensificar les mesures d'adaptació per fer front a aquesta amenaça.

Figura 8. Mapa de la ciutat de Barcelona amb la localització espacial de les zones de risc de proliferació de mosquits l'any 2022.



Vectors i salut

Les malalties vectorials poden causar diferents problemes de salut en les persones que les pateixen, des de símptomes lleus fins a problemes de desenvolupament embrionari, fallides orgàniques i, fins i tot, la mort.

L'efecte del canvi climàtic sobre la biodiversitat i les oportunitats de contacte amb els vectors i reservoris poden facilitar les condicions per als escenaris següents: augment de la transmissió de malalties endèmiques (és a dir, malalties ja establertes al territori, com ara la leishmaniosi), aparició de malalties no endèmiques (com ara el dengue) i reaparició de malalties que ja s'havien erradicat (com ara la malària, que es va poder erradicar d'Europa en la dècada del 1970) (Piperaki i Daikos, 2016). A més a més, els brots es podrien fer més freqüents, podrien afectar més persones o podrien ser més difícils i costosos de controlar. D'altra banda, l'impacte final del canvi climàtic sobre aquestes malalties i els mecanismes d'adaptació estaran determinats per altres factors, com ara la globalització, els canvis urbanístics i sociodemogràfics, el sistema de salut, i el manteniment i l'evolució dels sistemes de vigilància, prevenció i control de malalties.

Un exemple de l'aparició de noves malalties de transmissió vectorial ve donat per l'arribada i l'establiment del mosquit tigre a Europa el 1979. Tot i que el vector va aparèixer com a conseqüència del comerç de mercaderies, el canvi climàtic ha estat un factor clau en el seu establiment i la seva expansió a Europa. Això ha comportat l'aparició de casos autòctons i brots de malalties no endèmiques, com ara la febre chikungunya, el dengue i el Zika a països com Itàlia, la França metropolitana o Espanya, i es van detectar els primers casos de dengue autòcton a la província de Barcelona l'any 2018 (Aranda *et al.*, 2006; Barzon, 2018; Lillepold *et al.*, 2019; Monge *et al.*, 2020; Straetemans i Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties, 2008).

Altres virus transmesos per vectors podrien patir canvis en la seva distribució, a conseqüència dels efectes del canvi climàtic sobre la biodiversitat. És el cas del virus del Nil Occidental (WNV), transmès pel mosquit comú (*Culex pipiens*) i que té com a reservori les aus silvestres. El WNV és un arbovirus endèmic de la conca mediterrània que, a causa de canvis en les condicions climatològiques i dels vectors i reservoris, ha acabat provocant brots importants, com el del 2018, amb 2.086 casos i 121 morts a Europa (Young *et al.*, 2021), o el del 2020, amb 76 casos i

7 morts a Andalusia i Extremadura (Espanya) (Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties, 2022).

No només la transmissió de virus es veurà afectada pel canvi climàtic. La leishmaniosi, que és una malaltia parasitària transmesa per flebòtoms i que té com a reservori diversos mamífers, també es veurà afectada pel canvi climàtic (Ready, 2010). A Europa, actualment, es considera una malaltia emergent, ja que s'està expandint ràpidament cap a latituds més septentrionals, especialment a països endèmics com Espanya o Itàlia.

Uns hiverns més plujosos i càlids seguits d'estius calorosos i secs podrien afectar, també, la distribució de les paparres i les malalties que transmeten, entre les quals destaquen l'encefalitis transmesa per paparres, endèmica en algunes zones del nord i de l'est d'Europa, la febre exantemàtica mediterrània, la febre hemorràgica de Crimea-Congo, la febre recurrent transmesa per paparres i la tularèmia, que són malalties endèmiques en algunes zones de la península Ibèrica (tot i que aquesta última es transmet principalment pel contacte amb animals en el context de caça o pesca).

Finalment, els rosegadors poden actuar com a reservori de malalties com la pesta, el tifus murí, la leptospirosi, les febres virals hemorràgiques o la infecció per hantavirus (Semenza i Menne, 2009).

Quina és la situació actual a Barcelona?

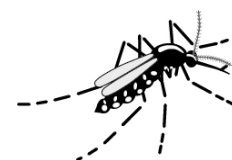
Actualment ja es donen condicions favorables per a la transmissió de malalties vectorials, moltes de les quals són malalties de declaració obligatòria (MDO) per part dels professionals sanitaris que les diagnostiquen (Taula 1). El Servei d'Epidemiologia de l'ASPB porta a terme la vigilància d'aquestes malalties, així com la d'altres MDO, per tal de monitorar-les i controlar-ne la transmissió. La vigilància epidemiològica també permet detectar situacions de risc que poden augmentar la transmissió de malalties. Per això, és fonamental reforçar els sistemes de vigilància per poder detectar precoçment l'impacte del canvi climàtic en aquest àmbit, amb l'objectiu final de protegir la salut de les persones.

Taula 1. Principals MDO que es transmeten per vectors a la ciutat de Barcelona i presència del vector a la ciutat.

| MDO | Vector (gènere o espècie) | Estat del vector |
|---|---|---------------------|
| Febre exantemàtica mediterrània | Paparra (<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Dermacentor marginatus</i>) | Present |
| Febre hemorràgica Crimea-Congo | Paparra (<i>Ixodidae / Hyalomma spp.</i>) | Desconegut |
| Febre recurrent transmesa per paparres | Paparra (<i>Ornithodoros spp.</i>) i poll del cos | Desconegut |
| Encefalitis transmesa per paparres | Paparra (<i>Ixodes ricinus</i>) | Desconegut |
| Febre del Nil Occidental | Mosquit (<i>Culex spp.</i>) | Present |
| Dengue | Mosquit (<i>Aedes spp.</i>) | Present, estacional |
| Febre chikungunya | Mosquit (<i>Aedes spp.</i>) | Present, estacional |
| Zika | Mosquit (<i>Aedes spp.</i>) | Present, estacional |
| Malària | Mosquit (<i>Anopheles spp.</i>) | Absent |
| Leishmaniosi | Flebòtom (<i>Phlebotomus perniciosus</i> , <i>Phlebotomus ariasi</i>) | Present, estacional |
| Flebovirus | Flebòtom (<i>Phlebotomus perniciosus</i>) | Present, estacional |

Malalties transmeses per mosquits

Les malalties transmeses per vectors que suposen un risc més imminent a la ciutat són les que estan relacionades amb la picada del mosquit tigre, a causa de la seva ubiqüitat al territori i al fet que el reservori és l'ésser humà. Entre aquestes malalties hi ha el dengue, la febre chikungunya i el Zika, que són malalties virals àmpliament distribuïdes a zones tropicals del món. Tots els casos detectats han estat importats, de manera que la transmissió s'ha produït fora de la ciutat de Barcelona. Per aquest motiu, el nombre de casos depèn dels fluxos de viatgers i de l'estat epidèmic d'altres països. Des de l'inici de la vigilància d'aquestes malalties, la major part dels casos notificats a Catalunya s'han donat en residents a la ciutat de Barcelona. L'estacionalitat del vector fa que el risc de transmissió al territori aparegui entre el maig i el novembre, però que sigui limitat durant l'hivern. Els canvis projectats sota un escenari de canvi climàtic preveuen temporades d'activitat vectorial cada cop més llargues, i aquestes malalties estacionals poden esdevenir endèmiques.



La febre del Nil Occidental també té una rellevància especial, perquè el seu vector, el mosquit comú, és present a tot el territori, tot i que no s'ha detectat fins a la data la circulació del WNV a la ciutat. Malgrat això, durant aquest segle s'espera un augment de l'abundància del *Culex spp.* al nord-est de la península Ibèrica, en comparació amb el sud. Les temperatures assolides en escenaris futurs crearan un hàbitat més adequat que el del sud, on les temperatures seran excessivament elevades per a l'activitat reproductora del mosquit (Gangoso *et al.*, 2020). L'aparició de casos autòctons de febre del Nil Occidental és més difícil, ja que requereix les aus com a reservori per poder-se transmetre. No obstant això, s'ha de tenir en compte un possible infradiagnòstic, principalment perquè molts dels casos són asimptomàtics o lleus, i per una baixa sospita diagnòstica i dificultats tècniques en la confirmació del diagnòstic per laboratori (García San Miguel Rodríguez-Alarcón *et al.*, 2021).

A Catalunya, des de l'any 2014, es duen a terme activitats que aborden el control de la transmissió des d'un punt de vista multidisciplinari, amb accions de vigilància virològica, detecció precoç i confirmació diagnòstica ràpida dels casos, així com la vigilància entomològica i animal per determinar el nivell de risc per a la salut humana i instaurar mesures d'intervenció immediates.

També cal mencionar la malària, ja que, tot i l'absència d'un vector competent al territori, el nombre de casos importats està augmentant els últims anys.

Malalties transmeses per paparres

L'efecte del canvi climàtic sobre la distribució de les paparres sembla indicar la possibilitat d'expansió d'aquest vector (Ostfeld i Brunner, 2015), tot i que, ara com ara, el nombre de casos de malalties transmeses per paparres en els quals la transmissió s'ha produït a la ciutat és baix. A més, s'estima que el potencial d'expansió és baix, atès que es tracta de malalties més pròpies de l'àmbit rural.

La febre exantemàtica mediterrània és la malaltia transmesa per paparres més freqüent al nostre entorn i també la que més es notifica a la ciutat, generalment en residents que han estat exposats a l'àmbit rural. De les altres malalties esmentades només s'han notificat casos puntuals i en aquests la transmissió s'havia produït fora de la ciutat.

Malalties transmeses per flebòtoms

Els flebòtoms són els vectors naturals de protozous del gènere *Leishmania* i de virus del gènere *Phlebovirus*.

La leishmaniosi és una malaltia parasitària causada per protozous del gènere *Leishmania*. Clínicament, hi ha tres tipus de leishmaniosi: la cutània, la visceral (o sistèmica) i la cutaniomucosa. A la ciutat de Barcelona (i a la conca del mediterrani), es consideren endèmiques la forma cutània i visceral, causades per la espècie *Leishmania infantum*, que es transmeten per la picada de flebòtoms del tipus *Phlebotomus perniciosus* i *Phlebotomus ariasi*. La majoria dels casos detectats a la ciutat són casos de leishmaniosi cutània i en els últims cinc anys s'ha detectat una mitjana de 24 casos anuals. No obstant això, el nombre real de casos segurament és superior, ja que es tracta d'una malaltia fortament infranotificada: a Espanya, s'estima que entre el 14,7 % i el 20,2 % dels casos de leishmaniosi visceral i entre el 50,4 % i el 55,1 % dels casos de leishmaniosi cutània no es notifiquen a la xarxa de vigilància. Els reservoris no humans detectats a la ciutat són el gos i la rata gris, tot i que aquesta última no s'ha identificat com a implicada en la transmissió a humans de la malaltia a la ciutat de Barcelona.

Les infeccions per virus del gènere *Phlebovirus* són malalties endèmiques al Mediterrani que generalment causen quadres febrils autolimitats durant els períodes d'estiu i de tardor. A més, el virus Toscana pot causar meningitis o meningoencefalitis. Actualment no s'ha declarat a l'ASPB cap cas confirmat d'infecció per *Phlebovirus*. Això es pot deure a una càrrega baixa de malaltia i a la manca de capacitat dels laboratoris, que generalment no inclouen aquesta determinació en els seus catàlegs diagnòstics.



Posem el focus en les desigualtats socials

Les malalties transmises per vectors poden afectar de manera desigual les persones, segons el sexe, l'edat, les condicions socioeconòmiques, l'estatus migratori o l'ocupació, ja que aquests eixos modulen directament la probabilitat d'exposició als vectors, la vulnerabilitat a les malalties i la capacitat d'accés als serveis sanitaris.

En aquest sentit, els homes podrien tenir més probabilitat d'exposar-se a certes malalties vectorials en el context laboral, a causa dels rols de gènere imposats pel sistema heteropatriarcal. La probabilitat d'exposar-se sembla que també és superior en les persones que per diferents motius no es poden protegir de les picades, incloses aquelles que no disposen de recursos suficients o aquelles que per l'edat o per dificultats cognitives depenen d'altres persones. La vulnerabilitat a les malalties és més gran en persones amb un sistema immunitari debilitat, com les persones grans. Les dones embarassades també són un col·lectiu especialment vulnerable, entre altres motius, pel risc de problemes en el desenvolupament embrionari en la infecció pel virus Zika. Finalment, l'accés als sistemes sanitaris es pot veure afectat per la manca de coneixement dels recursos disponibles o la manca de cobertura sanitària com a conseqüència d'una situació administrativa irregular.

Cal esmentar que, tot i que en un context global es pot trobar informació sobre vectors i desigualtats, sí que hi ha una manca de dades en ciutats europees amb un context similar al nostre, motiu pel qual l'ASPB va impulsar una línia de treball per tal d'incorporar les desigualtats socials en els programes de vigilància i control de plagues urbanes.

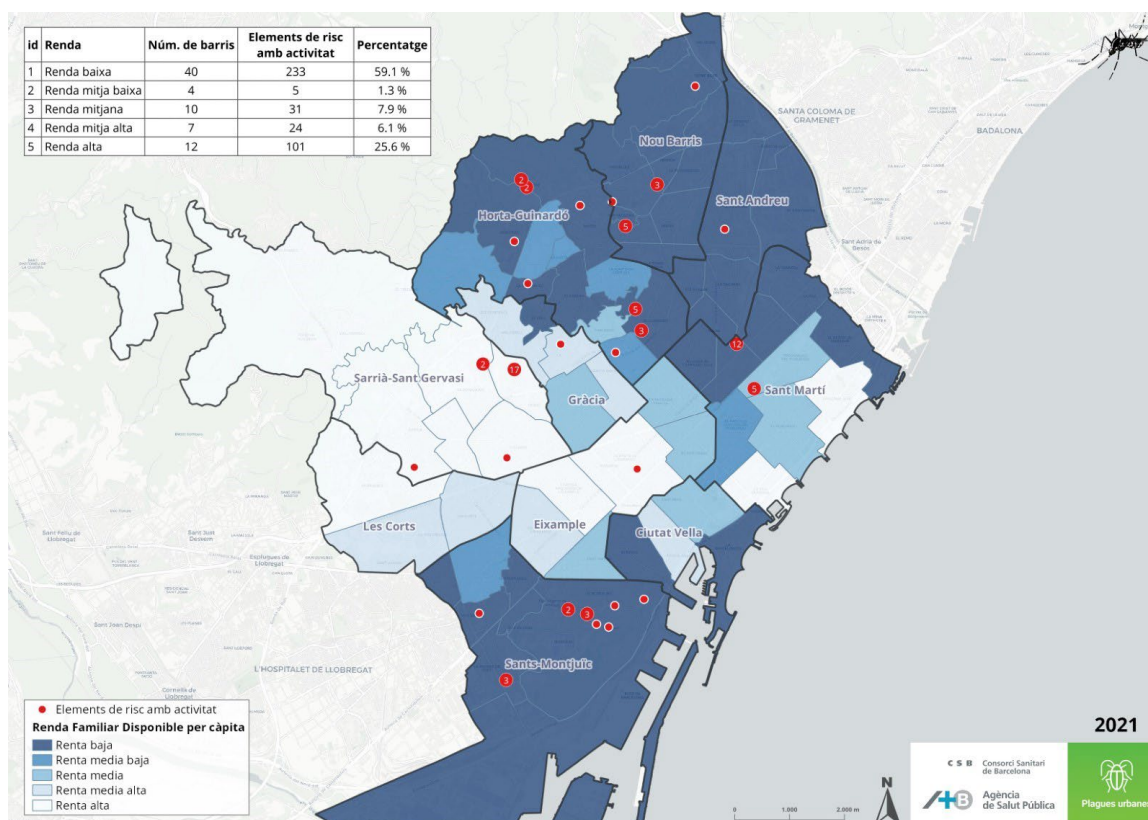
Un dels primers aspectes treballats va ser l'anàlisi de les comunicacions que l'ASPB rep sobre incidències ciutadanes. En el cas dels rosegadors, hi ha diferències en l'edat i el sexe, i les dones entre 40 i 70 anys són les que habitualment comuniquen les incidències. En el cas dels mosquits, majoritàriament comuniquen les incidències les dones, però destaca la franja de 41 a 50 anys, i d'una manera menys freqüent també les comuniquen els homes.

Pel que fa al territori, en el cas dels rosegadors, hi ha una relació negativa entre els barris on es comuniquen les incidències i el nivell de renda a la ciutat, fet que posa de manifest unes diferències molt marcades a nivell territorial. Així mateix, en el cas dels mosquits, el 59 % de l'activitat d'aquests insectes que es detecta a la ciutat

es concentra en barris de rendes baixes i hi ha més afectació en aquestes àrees més vulnerables (Figura 9).

Amb les dades actuals, les propostes adreçades a reduir les desigualtats socials es focalitzen en la incorporació de criteris de desigualtats socials per fer la selecció de zones de vigilància. Es vol fer una vigilància epidemiològica i sobre vectors i reservoris dirigida als espais amb una exposició elevada, com ara els parcs i jardins i les àrees de jocs infantils, i també als espais on hi hagi grups vulnerables i als assentaments urbans.

Figura 9. Activitat dels mosquits segons el nivell de renda familiar dels barris del 2021.



Canvi climàtic, alimentació i salut

Canvi climàtic i alimentació

El model agroalimentari és un dels principals emissors de GEH generadors del canvi climàtic. A partir de l'informe de la Comissió Lancet (Swinburn *et al.*, 2019), es considera que la producció d'aliments és un dels principals factors que contribueixen al canvi climàtic. L'agricultura hi contribueix directament amb el 15-23 % de totes les emissions de GEH, percentatge comparable al del transport. Però, quan es tenen en compte els processos més amplis del sistema alimentari, inclòs el malbaratament alimentari, la contribució total dels aliments a les emissions pot arribar fins al 21-37 % (Hertwich *et al.*, 2010; Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2019; Vermeulen *et al.*, 2012). Els GEH provinents de la producció d'aliments estan relacionats principalment amb les emissions de metà procedents de la fermentació entèrica que es produeix en la digestió dels animals remugants, les emissions d'òxids nitrosos procedents de l'aplicació de fems i fertilitzants als camps de cultius i les aportacions que es deriven del conreu de cereals i plantes oleaginoses per utilitzar-los com a alimentació per al bestiar en la ramaderia industrial. La ramaderia utilitza aproximadament el 70 % de les terres agrícoles mundials i és un dels principals motors de la desforestació (Ritchie i Roser, 2018).

A més, la producció de carn i els productes lactis generen més emissions de metà que els productes vegetals. Les fruites i els vegetals que no són de temporada, que es tanquen en cambres o es transporten per mitjans aeris, emeten GEH associats al transport. L'energia que es requereix per a la producció, la collita, el transport i l'empaquetament dels aliments perduts i malbaratats també genera més de 3 milions de tones de CO₂ anualment, de manera que el malbaratament alimentari és, en l'àmbit global, el tercer emissor de GEH, després dels Estats Units i la Xina (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura, 2015).

Un altre dels efectes indirectes i ambientals dels esdeveniments meteorològics extrems és el canvi en la producció dels aliments, així com en els seus preus, fet que en disminueix la disponibilitat i la qualitat i afecta l'estat nutricional i la salut infantil i adulta.

D'altra banda, entre els efectes indirectes i socials d'aquests esdeveniments extrems en l'àmbit de l'alimentació hi ha la deslocalització entre la societat i la natura que s'ha derivat de manera de respondre a la disponibilitat d'aliments. McMichael (2015) considera que històricament el sistema que regulava l'oferta i la demanda dinàmica d'aliments era una ecologia culturoambiental local basada en l'intercanvi intergeneracional del coneixement alimentari, en els ingredients preferits relacionats amb les condicions estacionals i locals i en les habilitats per a la cuina. L'aparició de la cultura de la conveniència i de l'elecció del producte està en la base dels supermercats com a emblema del consum modern. Els supermercats no han consolidat només la deslocalització entre la societat i la natura, sinó que han contribuït a una pertorbació profunda en el metabolisme humà en fomentar el consum excessiu de menjar i energia.

D'altra banda, també com a efecte indirecte social, la disminució de la disponibilitat i la qualitat dels aliments causa clares desigualtats socials i les oportunitats d'accés als aliments més saludables i segurs es vinculen a factors individuals, ambientals i socials lligats al nivell de renda (González Svatetz, 2020).

Per tant, el sistema alimentari és un dels principals conductors del canvi climàtic, dels canvis en l'ús de la terra, de la deplecció dels recursos hídrics dels rius i de la contaminació de l'ecosistema terrestre i de l'aquàtic a través dels fluxos excessius de nitrogen i fòsfor. S'estima que entre els anys 2010 i 2050, com a resultat dels canvis esperats en la demografia i els nivells de renda, els efectes ambientals del sistema alimentari poden augmentar entre el 50 % i el 90 %, en absència de canvis tecnològics i mesures de mitigació ambiental, i poden superar els límits considerats com a segurs per a la humanitat (Springmann *et al.*, 2018).

A partir de la contribució del model agroalimentari al canvi climàtic, i en concret a les emissions de GEH (Willett *et al.*, 2019), es plantegen tres possibles escenaris per al canvi ambiental a través dels canvis en l'alimentació:

- La reducció d'un 66 % dels aliments de procedència animal a través d'una dieta vegetariana, juntament amb noves tecnologies per reduir l'emissió d'òxids nitrosos procedents del sòl i del metà de remugants, suposaria reduir un 70 % les emissions de GEH generades pel model agroalimentari.

- El canvi d'un model de dieta occidental a un de més sostenible, basat en productes vegetals, representaria una disminució del 20-30 % dels GEH generats pel model agroalimentari.

I la substitució de la carn vermella per carns blanques comportaria una reducció del 9,2 % d'emissions de GEH generades pel model agroalimentari (Audsley *et al.*, 2009).

Quina és la situació actual a Barcelona?

Com s'ha vist prèviament, la producció d'aliments, incloent-hi el seu transport, és responsable d'un terç de les emissions de GEH. Barcelona no és productora d'aliments, sinó consumidora: es consumeixen 650 kg d'aliments per habitant a l'any, però només entre el 10 % i el 15 % es produeixen localment (Polítiques Alimentàries, 2019).

Els sistemes de producció i d'accés als aliments que utilitzin les ciutats repercutiran, a favor o en contra, en problemes tan greus com la fam, la pobresa rural o el canvi climàtic. Conscients de tot això, l'octubre del 2015, més de 100 ciutats d'arreu del món van signar el Pacte de Política Alimentària Urbana de Milà, al qual es va adherir Barcelona (Comissionat d'Economia Cooperativa Social i Solidària i Consum, 2016).

Per disminuir la contribució del sistema alimentari al total de GEH de la ciutat i promoure dietes més saludables i baixes en carboni, s'ha d'apostar per la producció agroecològica local, s'ha d'augmentar l'oferta i l'accés als productes frescos ecològics i de proximitat, s'ha de reduir el consum de proteïna animal i d'aliments ultraprocesats i s'han d'oferir eines a tothom per facilitar la transició



cap a una alimentació més saludable i sostenible. Es vol avançar cap a una ciutat més ben integrada al territori i que potenciï el valor agroecològic del seu entorn, amb menys dependència exterior dels aliments i amb una població conscient de la importància del seu model d'alimentació (Polítiques Alimentàries, 2019).

Ara bé, abans, el març del 2014, en el marc del I Congrés Internacional d'Economia Social i Solidària, celebrat a Saragossa, Barcelona ja es va adherir a la Carta per a una sobirania alimentària des dels municipis, una proposta dels moviments socials per remarcar la necessitat de desenvolupar polítiques alimentàries municipalistes. Els objectius fonamentals d'aquesta carta són els següents:

- Promoure aliments locals i ecològics i facilitar la viabilitat econòmica i social de la pagesia i el comerç de proximitat a la ciutat, i generar més equilibri territorial i un model agroalimentari més sostenible.
- Millorar l'accessibilitat (física i econòmica) a aliments sans, justos i sostenibles, especialment en la població en situació de vulnerabilitat.
- Promoure dietes més saludables i baixes en emissions de carboni: més productes frescos de proximitat i de temporada, més fruita i verdura, més producte ecològic, menys envasos, menys ultraprocessats, menys consum de proteïna animal (principalment carn vermella) i més carn de ramaderia extensiva i ecològica.
- Promoure l'agricultura urbana i periurbana com a eina de sensibilització d'un model alimentari sostenible i de cohesió comunitària.
- Desenvolupar un model agroalimentari local i sostenible per reduir estructuralment el malbaratament alimentari.

D'altra banda, pel que fa a les actuacions que es preveuen en la Declaració d'emergència climàtica (Ajuntament de Barcelona, 2020), cal remarcar la modificació de les dietes dels menjadors escolars que depenen del consistori, per anar implantant dietes baixes en carboni, mitjançant la substitució de les proteïnes d'origen animal per les d'origen vegetal (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2021b).



A part d'aquest conjunt d'accions, l'any 2021, Barcelona va ser la Capital Mundial de l'Alimentació Sostenible i va desenvolupar més de 90 projectes i polítiques actives per promoure hàbits saludables entre la ciutadania i per potenciar un canvi en el model de producció d'aliments. Aquests projectes s'emmarquen en tres àmbits principals, que són els següents:

1. Promoure dietes saludables i sostenibles i fer-les accessibles a tota la ciutadania:

- Nova instrucció de compra pública alimentària, que incorpora criteris de sostenibilitat.
- Projecte ALIMENTA: nou model d'alimentació social a la ciutat pel dret a una alimentació adequada (Ajuntament de Barcelona, 2021c).

2. Facilitar la distribució i comercialització d'aliments de proximitat, ecològics i/o de circuit curt (Ajuntament de Barcelona, 2021a):

- Centre d'Intercanvi d'Aliments de Proximitat (CIAP), per abastar la ciutat de productes de proximitat de venda directa de la pagesia.
- Comerços Verds: iniciativa impulsada als mercats municipals de la ciutat per posar a l'abast de la ciutadania més productes saludables i sostenibles a un preu més assequible.
- Biomarket: mercat majorista d'aliments frescos i ecològics per afavorir l'abastament de productes ecològics a la ciutat.

3. Impulsar una transició ecològica a la ciutat:

- Agrovallbona: projecte de promoció de l'agroecologia i l'economia social a la ciutat.
- Espai participatiu Agròpolis, per impulsar la transició ecològica a la ciutat.

Així mateix, la tardor del 2021, es va celebrar a Barcelona el 7è Fòrum Global del Pacte de Política Alimentària Urbana de Milà, amb la participació de més de 200 ciutats d'arreu del món, que van debatre i compartir visions i experiències de polítiques alimentàries urbanes.

Alimentació i salut

En relació amb l'alimentació, els principals impactes sobre la salut humana són indirectes.

En primer lloc, i d'una manera més cruenta, els esdeveniments meteorològics extrems ocasionen la **malnutrició** vinculada a la desnutrició. Així, es produeixen deficiències nutricionals i malnutrició en algunes zones, i també inseguretats alimentària.

En segon lloc, el canvi climàtic també té un impacte sobre les malalties infeccioses, en aquest cas, lligat a l'alimentació humana: les **malalties comunicables transmeses pels aliments**. D'altra banda, el canvi climàtic té un impacte sobre la innocuïtat dels aliments produïts, comercialitzats i consumits (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura, 2016). L'augment de les temperatures extremes de l'aire i l'aigua, els canvis en el patró de precipitacions i les nits tropicals i les nits i els dies càlids, situacions cada vegada més freqüents i sostingudes, són factors de risc sensibles al canvi climàtic. Poden afavorir el creixement, el desenvolupament i la supervivència de perills biològics, com ara bacteris, virus, fongs o paràsits relacionats amb les malalties transmeses pels aliments i l'aigua (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura, 2020; Generalitat de Catalunya. Departament d'Acció Exterior, 2018; Organització Mundial de la Salut, 2019). L'increment de les temperatures també pot contribuir a l'augment dels riscos associats a la higiene en la manipulació, l'emmagatzematge i la comercialització d'aliments (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura, 2008).



Els riscos de les malalties transmèses pels aliments i l'aigua alterats pel canvi climàtic van més enllà de les malalties infeccioses i també s'extrapolen a totes les que estan provocades per perills físics, químics i biològics presents als aliments. Així, doncs, el canvi climàtic també pot modificar els patrons històrics de l'exposició de les persones a perills químics, com els pesticides, els metalls pesats o el metilmercuri, i pot suposar l'increment de la presència de micotoxines i biotoxines marines. Aquests perills, que entren al cos humà a través del consum d'aliments i aigua, causen, a llarg termini, malalties no infeccioses com el càncer o desordres endocrins (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura, 2020).

Tenint en compte que les condicions climatològiques afecten el comportament humà, el canvi de les condicions ambientals pot generar un canvi de preferències i hàbits de consum d'aliments lligat a la presència de perills emergents associats a aquests nous models d'alimentació (Lake *et al.*, 2012; Smith i Fazil, 2019).

La salut pública ha de fer front a aquests nous riscos i escenaris emergents, relacionats amb l'augment de la prevalença de malalties associades al consum d'aliments i aigua, i la seva distribució geogràfica.

En tercer lloc, el sistema alimentari també causa **malalties no transmissibles** com l'obesitat, malalties cardiovasculars, el càncer i la diabetis. En aquest sentit, la Comissió Lancet sol·licita que es consideri la malnutrició en totes les seves formes, a més de la desnutrició ja esmentada, la que produeix l'obesitat i els canvis en els patrons dietètics (Swinburn *et al.*, 2019).

L'augment de la temperatura provocat pel canvi climàtic pot ser una de les causes de la disminució de l'activitat física, però, sobretot, és la causa que els productes vegetals s'encareixin i que hi hagi canvis en els patrons alimentaris, ja que se substitueixen fruites, verdures i hortalisses per aliments processats i begudes riques en greixos, sucres i sal. Aquesta alimentació de poca qualitat, juntament amb la inseguretats alimentària, pot provocar malnutrició fetal i infantil als ambients socialment més desafavorits. La malnutrició és un predictor de l'obesitat futura. A més, els aliments ultraprocesats són un motor clau en la pandèmia global de l'obesitat; prop de 2.000 milions de persones tenen sobrepès o tenen obesitat (Afshin *et al.*, 2017).

En aquesta línia, la Comissió Lancet ha definit la sindèmia global com el conjunt de les tres pandèmies —obesitat, desnutrició i canvi climàtic— que afecten la majoria de la població de tots els països i totes les regions del món (Swinburn *et al.*, 2019).

Segons aquesta comissió, els principals conductors de la sindèmia global són l'alimentació i l'agricultura, el transport, el disseny urbà i l'ús del territori. Aquesta comissió proposa que les accions per fer front a aquesta sindèmia global siguin accions que prevegin un mínim de dues o tres dimensions, perquè puguin combatre alhora tots tres problemes: l'obesitat, la desnutrició, i el canvi climàtic.

Pel que fa a la mortalitat, els factors alimentaris són els responsables d'una de cada quatre morts, proporció que es tradueix en un total de 19 milions de morts anuals. Concretament, 11 milions de morts es deuen a malalties cardiovasculars, al càncer i a la diabetis tipus 2; 3 milions es produeixen a causa d'una ingesta alta de sodi; 3 milions, al consum baix de cereals (arròs, blat, blat de moro, etc.), i 2 milions, al baix consum de fruites (Afshin *et al.*, 2017).

Quina és la situació actual a Barcelona?

Pel que fa al diagnòstic i seguiment de les malalties transmissibles provocades per aliments, l'ASPB disposa d'un programa de detecció de brots i toxiinfeccions alimentàries i, des del 1984, del Programa d'Investigació de la Qualitat Sanitària dels Aliments (IQSA), com a eina continuada per a la vigilància de determinats perills que poden estar presents als aliments i que, per tant, poden suposar un risc per a la salut de les persones. En 35 anys de programa, s'han processat més de 44.000 mostres d'aliments, que han suposat uns 380.000 resultats analítics de paràmetres relacionats amb la composició nutricional dels aliments i la presència d'additius, de contaminants abiòtics (com els metalls pesants, les dioxines o l'acrilàmida) o de microorganismes, tant patògens com indicadors de qualitat o de manca d'higiene (Fontcuberta *et al.*, 2015).

Barcelona té dos sistemes d'informació que, des de fa 30 anys, recullen periòdicament l'estat de salut de la població: l'Enquesta de salut de Barcelona en la població general i l'Enquesta de factors de risc a l'escola secundària en la població adolescent. A Barcelona, l'any 2016, el 13,5 % de la població adulta presentava obesitat i aquest percentatge variava segons el nivell educatiu; les dones sense estudis eren les que presentaven més prevalença de l'obesitat. Respecte a alguns dels principals trastorns crònics relacionats amb l'alimentació, el 5,6 % de la població presentava diabetis tipus 2 (Bartoll *et al.*, 2018). En el cas de la població infantil, el 2018, un 7 % dels infants de 3 i 4 anys presentaven obesitat, i aquesta prevalença era del 8,3 % als barris d'un nivell socioeconòmic desfavorit, i del 5,2 %, als d'un nivell socioeconòmic afavorit. La prevalença global de sobrepès en

aquestes mateixes edats era de 17,1 % (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2018). La problemàtica s'exacerbava encara més en infants de 8 i 9 anys, ja que 4 de cada 10 presentaven problemes d'excés de pes, amb un 24,0 % de sobrepès i un 12,7 % d'obesitat. Totes aquestes dades assenyalen la necessitat de tenir accés a una alimentació sostenible, suficient i apropiada, amb hàbits saludables.

Posem el focus en les desigualtats socials



A partir de tot el que s'ha anat desenvolupant en aquest capítol, es poden concretar les **desigualtats socials** relacionades amb l'impacte del canvi climàtic en el sistema alimentari en tres fets principals.

Risc d'inseguretat alimentària

És un fet usual a molts entorns com a conseqüència dels desastres climàtics. Al nostre entorn, malauradament, la inseguretat alimentària s'ha anat instaurant a causa de la crisi econòmica del 2008, però també arran de l'actual pandèmia de COVID-19.

Segons l'Enquesta de salut de Barcelona, l'any 2016 un 5 % de la població d'entre 15 i 64 anys patia molta inseguretat alimentària. Aquesta prevalença s'incrementava fins al 13 % entre la població de les classes socials més desafavorides (treballadors/ores manuals). Entre la població de 0 a 14 anys, la inseguretat alimentària era del 3,6 % (Bartoll *et al.*, 2018). D'altra banda, el nombre d'organitzacions que distribuïen aliments entre la població sense ingressos suficients per poder-los adquirir era de 304 i va augmentar fins a 351 l'any 2015. Aquestes organitzacions van atendre un total de 57.381 persones l'any 2008 i 152.489 l'any 2014. El 2010 es van repartir 824,6 tones d'aliments, quantitat que el 2014 va augmentar fins a les 1.691 tones. Així i tot, el Banc d'Aliments només arribava al 23 % de totes les necessitats (Fundació Banc dels Aliments, 2015). L'emergència de la COVID-19, amb lligams clars amb el canvi climàtic, ha fet augmentar notablement totes aquestes xifres, amb dades globals que encara no estan disponibles.

Malnutrició associada a l'alimentació de mala qualitat

Ja s'ha comentat més amunt de quina manera l'alimentació de mala qualitat, baixa en fruites i verdures i rica en aliments ultraprocessats, greixos i sucres acaba causant malnutrició i, com a conseqüència, sobrepès, obesitat i, també, més casos de diabetis tipus 2. A l'apartat anterior s'han presentat dades de la població infantil i s'ha comentat que els barris més desafavorits de la ciutat presentaven tres punts percentuals més d'obesitat infantil respecte als d'una renda familiar disponible més alta (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2018).

Més barreres a l'alimentació saludable i sostenible

Anteriorment, s'ha parlat d'alguns fets vinculats a la situació de les classes treballadores i amb un nivell de renda inferior que els dificulten l'accés a una alimentació saludable i sostenible. Alguns dels més destacats són els següents:

- El cost proporcional a la dieta més elevat de les fruites i verdures en relació amb les conserves i altres aliments ultraprocessats, la qual cosa crea un efecte dissuasiu entre les persones amb menys ingressos (McMichael *et al.*, 2015)
- La dificultat que hi ha sovint en les famílies de classe desafavorida i també entre la població nouvinguda per preparar i cuinar menjars amb aliments frescos, molts cops perquè tenen menys capacitat de conciliació familiar.



Canvi climàtic, disponibilitat i qualitat de l'aigua i salut

Canvi climàtic i disponibilitat i qualitat de l'aigua

La disminució de les pluges, l'increment de la temperatura ambient, l'augment del nivell del mar i l'increment del nombre i la severitat dels esdeveniments climàtics extrems, com les sequeres i les pluges torrencials, són efectes directes del canvi climàtic que poden dificultar la disponibilitat i la qualitat de l'aigua de consum humà i de les aigües litorals.

En episodis de pluges torrencials i inundacions, la **qualitat de l'aigua superficial dels rius** es pot veure afectada pel transport de contaminants i patògens a causa de les escorrenties d'aigües continentals i els desbordaments d'aigües residuals. Així mateix, en cas de períodes de sequera, la disminució del cabal dels rius pot incrementar la concentració dels contaminants químics dissolts a l'aigua i empitjorar la qualitat de l'aigua crua (de rius i embassaments). La temperatura influeix en la solubilitat dels compostos químics a l'aigua i en el creixement de certs patògens. L'increment de la temperatura, en general, implicaria un augment de compostos químics dissolts a l'aigua, a excepció de l'oxigen, que es veuria reduït. Actualment, aquesta reducció d'oxigen dissolt a l'aigua continental ja es dona durant els períodes d'estiu a la regió mediterrània; tanmateix, amb el canvi climàtic, aquesta situació es podria donar d'una manera més perllongada en el temps (Agència Catalana de l'Aigua, 2009). Les inundacions també poden saturar la xarxa de clavegueram i produir vessaments d'aigües residuals a les aigües litorals, cosa que augmenta la concentració de certs contaminants i patògens a l'aigua, empitjorant la qualitat.

El canvi climàtic pot fer emergir nous patògens o nous contaminants a l'aigua. La disminució de l'oxigen dissolt a l'aigua i l'increment de la temperatura poden

afavorir el creixement de nous patògens anaeròbics. Així mateix, la modificació dels tipus de conreus, com a conseqüència del canvi climàtic, implicaria l'ús de diferents plaguicides que podrien afectar la qualitat de l'aigua dels rius (Agència Catalana de l'Aigua, 2009). En un futur, segurament caldrà adequar i adaptar els processos actuals de potabilització de l'aigua de consum perquè seran insuficients i caldrà modificar les normatives que regulen la qualitat de l'aigua per incloure-hi nous paràmetres i límits.

La **disponibilitat de l'aigua** es pot veure compromesa per les inundacions o les pluges torrencials. Aquests fenòmens meteorològics poden produir danys a les infraestructures de potabilització i de distribució de l'aigua de consum i empitjorar la qualitat de l'aigua o bé dificultar-ne l'accés a causa de talls en el subministrament. A més, la previsió de pluges torrencials o inundacions pot implicar que es buidin parcialment els envasaments d'aigua i que aquest recurs disminueixi (Fader *et al.*, 2020). La disponibilitat d'aigua també es podria veure compromesa durant els episodis de sequera o per la disminució de les precipitacions.

Aquests fenòmens seran més o menys acusats segons la regió geogràfica. A la regió mediterrània, es calcula que disminuirà la mitjana de les precipitacions anuals. Tanmateix, es preveu que aquestes pluges siguin més intenses i que es produeixin episodis d'inundacions. A més, s'espera un increment de la durada i la freqüència de les sequeres, així com un escurçament de l'estació de neu (Agència Catalana de l'Aigua, 2009).

En concret, a Catalunya, a curt termini, no es preveuen canvis significatius en la mitjana de les pluges anuals (2011-2040), tot i que s'espera una disminució lleugera de les pluges al litoral català. A llarg termini (2071-2100) sí que es preveu una reducció de la mitjana de les pluges anuals d'entre un 5 % i un 15 %, que serà més acusada a l'estiu i al litoral català (Agència Catalana de l'Aigua, 2009). Es preveu que, a partir del 2070, hi hagi disminucions importants dels cabals dels rius, inclosos el riu Llobregat i el Ter, que són els rius que, actualment, abasteixen aigua a la ciutat de Barcelona, i aquestes disminucions seran més acusades durant els mesos d'estiu (Agència Catalana de l'Aigua, 2009). En un escenari compromès, en el qual s'assoleixen els compromisos de l'Acord de París del 2015, es preveu que l'any 2050 s'incrementi la demanda d'aigua potable a la ciutat de Barcelona en 18 hm³/any (Ajuntament de Barcelona, 2018b).

Quina és la situació actual a Barcelona?

L'aigua de consum humà subministrada per la xarxa pública de la ciutat de Barcelona està sotmesa a diferents nivells de vigilància i control per garantir-ne la qualitat sanitària. Les dades de qualitat microbiològica i fisicoquímica i de la desinfecció de l'aigua subministrada indiquen que es compleixen els límits de qualitat establerts (annex I del Reial decret 140/2003) i les guies de l'OMS (Organització Mundial de la Salut, 2011).

La qualitat de l'aigua de consum a la ciutat està contínuament monitorada seguint els requeriments que estableix la normativa vigent segons els sistemes d'autocontrol i el pla sanitari implementat per l'entitat gestora a la ciutat. A més, l'ASPB vigila i controla tant els sistemes d'autocontrol existents com la qualitat de l'aigua de consum a la ciutat. Així mateix, una de les accions que impulsa el Pla Clima, en què l'ASPB tindrà un paper clau, és l'avaluació i el seguiment continuat de la qualitat de l'aigua de consum per determinar possibles afectacions dels indicadors de qualitat de l'aigua en períodes futurs de molta pluja o sequera.

Pel que fa a la disponibilitat de l'aigua, avui en dia, la ciutat de Barcelona ja presenta un sistema d'abastament d'aigua de consum que és deficitari. Per prevenir aquesta situació, l'Ajuntament de Barcelona està implantant polítiques d'optimització d'estalvi de consum d'aigua; a més, s'estan substituint alguns usos (reg, neteja urbana i fonts ornamentals, entre d'altres) d'aigua potable per aigua freàtica o regenerada, i s'estan activant protocols d'actuació per prevenir i anticipar-se a situacions de risc de sequera a la ciutat (Ajuntament de Barcelona, 2018c). També per fer front als reptes relacionats amb l'escassetat i qualitat de l'aigua de consum a la ciutat, recentment, s'ha invertit en la millora dels sistemes de tractament que subministren aigua a la ciutat, s'han fet millores tecnològiques a les potabilitzadores i s'ha construït una dessaladora al Prat de Llobregat (Villalbí i Ventayol, 2016).

En relació amb les aigües d'ús recreatiu a la ciutat, l'ASPB, en col·laboració amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), vigila la qualitat sanitària de l'aigua de les 10 platges de la ciutat. Com a indicador de qualitat, es té en compte la presència d'enterococs intestinals i d'*Escherichia coli*, i, si es superen els límits establerts, s'activen actuacions de correcció i de comunicació cap a la ciutadania (Platges, ASPB). El 2021, la qualificació de l'aigua de les 10 platges de la ciutat de Barcelona va ser d'excel·lent a sis i de bona a les altres quatre (Agència

Catalana de l'Aigua, 2021). Tanmateix, aquesta bona qualitat es veu afectada temporalment durant episodis de pluges intenses.

L'ASPB també vigila i controla altres riscos sanitaris relacionats amb l'exposició a patògens a través de l'aigua. Són exemples d'aquestes actuacions la vigilància d'instal·lacions amb risc de dispersió del bacteri legionel·la (causant de la malaltia del legionari) i la vigilància i el control que es fan a les piscines d'ús públic de la ciutat.

Disponibilitat i qualitat de l'aigua i salut

Aigua de consum humà

Com s'ha descrit a la secció anterior, efectes com la disminució de les pluges i l'increment de la temperatura ambient, de les sequeres i de les pluges torrencials poden provocar la concentració i l'emergència de contaminants químics i microbiològics a l'aigua. El canvi climàtic s'ha associat amb un increment del nombre de patògens a l'aigua i de la seva diversitat i també de la incidència de les malalties infeccioses associades (Epstein, 2001). L'exposició humana als patògens que són a l'aigua pot ser per ingestió (per exemple, patògens causants de malalties gastrointestinals), per inhalació (per exemple, *Legionella pneumophila*, causant de la malaltia del legionari) o pel contacte directe de la pell o de ferides obertes amb l'aigua (per exemple, *Pseudomonas aeruginosa*, que pot causar malalties de diferents òrgans) (Nichols *et al.*, 2018). Molts dels patògens relacionats amb l'aigua presenten un patró d'estacionalitat, com passa amb alguns bacteris entèrics (per exemple, *Salmonella spp.* o *Campylobacter spp.*) que predominen durant els mesos d'estiu o alguns virus (per exemple, norovirus i rotavirus) que predominen a



l'hivern (Lo Iacono *et al.*, 2017). Hi ha estudis que mostren una associació positiva entre l'increment de la temperatura ambient i la prevalença de diarrees entre la població, i són més comunes després de períodes de pluges intenses i episodis d'inundacions (Levy *et al.*, 2018).

Els processos de concentració i emergència de contaminants químics a l'aigua derivats dels efectes del canvi climàtic poden augmentar l'exposició de la població a aquests contaminants que, en el cas de ser nocius, poden tenir una afectació en la salut de les persones exposades (Bates *et al.*, 2008). Les gestores de l'aigua subministrada hauran de portar a terme modificacions del procés de potabilització de l'aigua. En el transcurs d'adaptació dels processos, la qualitat de l'aigua subministrada es pot veure afectada.

L'aigua és un bé necessari per a la vida. Beure aigua és bàsic per mantenir-nos ben hidratats i no patir problemes de salut. Això és especialment important en les persones grans, els infants, les dones que estan alletant i les persones que pateixen malalties que cursen febre i diarrea. A més, és important beure molta aigua quan fa calor i quan es fa esport, ja que es produeixen pèrdues importants d'aigua corporal (Generalitat de Catalunya, s. d.). Així mateix, l'aigua és necessària per mantenir una bona higiene personal i de la llar. La falta d'higiene pot fer incrementar el risc de patir malalties, com la diarrea (Organització Mundial de la Salut, s. d.).

Aigües litorals

Els vessaments d'aigües residuals no tractades al litoral català, conseqüència de les pluges extremes i les inundacions, suposen un increment de les concentracions de *Escherichia coli* i d'enterococs intestinals a les aigües litorals (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2017).

La ingestió de les aigües litorals contaminades pot derivar en diverses patologies. La majoria de les soques del bacteri *Escherichia coli* són inofensives; tanmateix, altres soques d'aquest bacteri poden causar patologies com la gastroenteritis aguda, amb símptomes com l'augment del peristaltisme intestinal i la diarrea. També pot provocar febre i vòmits. Les soques productores de la toxina Shiga en alguns casos poden causar diarrees sanguinolentes. La majoria de pacients es recuperen en 10 dies, però en un percentatge reduït, especialment en infants i persones d'edat avançada, la infecció pot provocar la síndrome hemolítica urèmica, que és potencialment mortal (Organització Mundial de la Salut, 2018b).

Pel que fa als enterococs intestinals, poden causar infeccions urinàries, endocarditis i infeccions de la pell i de les ferides, entre d'altres (Bush i Vazquez-Pertejo, 2019).

Diversos estudis assenyalen que la concentració de bacteris fecals a l'aigua de bany està relacionada amb l'aparició de simptomatologia gastrointestinal entre els i les banyistes. En el cas concret de les aigües litorals, aquesta relació s'observa amb els enterococs (Prüss, 1998).

Legionel·losi

La legionel·losi és una malaltia provocada per la inhalació o aspiració d'aerosols que contenen el bacteri *Legionella pneumophila* (Walker, 2018). El bacteri creix i es multiplica a l'aigua a temperatures pròximes als 35 °C i es transmet quan aquesta aigua es dispersa a l'aire en forma de gotes. Instal·lacions com les fonts ornamentals i els nebulitzadors poden ser reservoris del bacteri i causar brots de legionel·losi.

El canvi climàtic pot provocar un increment dels casos i brots de legionel·losi, ja que la proliferació del bacteri es pot veure afavorida per l'increment de la temperatura. D'altra banda, com que una de les estratègies d'adaptació a la calor és incrementar l'ús de l'aigua per refrescar-se o refrigerar l'ambient, es preveu que hi hagi un augment del risc de proliferació i dispersió de la legionel·losi per la instal·lació d'equips com nebulitzadors o aspersors d'aigua a l'exterior, si els equips no es gestionen ni es mantenen de manera adequada (Halsby *et al.*, 2014).

Quina és la situació actual a Barcelona?

Els resultats disponibles sobre la qualitat de l'aigua de Barcelona indiquen que l'aigua de la xarxa de subministrament pública a la ciutat és apta pel seu consum i no és cap font de malalties. Tanmateix, l'aigua es pot veure alterada per les característiques i els materials de les instal·lacions interiors dels edificis (per exemple, canonades de plom). L'ASPB segueix el programa de control de la qualitat de l'aigua de l'aixeta per detectar aquestes alteracions.

Actualment, no disposem de dades de casos i brots relacionades amb l'aigua de bany. Una explicació possible és que la clínica associada a una qualitat baixa de l'aigua de bany està relacionada amb malalties freqüents i lleus, com gastroenteritis, infeccions de la pell o otitis. Des del Servei d'Epidemiologia de

l'ASPB, a través de l'estudi de brots, es va detectar a Barcelona un brot de gastroenteritis associat a l'aigua de bany el 2018, en una font d'aigua transitable construïda en el marc del primer projecte de refugis climàtics a la ciutat.

Finalment, es va produir un increment dels casos notificats de legionel·losis entre els anys 2009 i 2019, i aquest augment va ser més acusat entre els anys 2014 i 2018. Aquest fet coincideix amb un increment en la notificació de casos de legionel·losis en l'àmbit europeu (Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de Malalties, 2018). Tot i que la causa d'aquest augment està del tot definida, es creu que hi pot haver diversos factors que hi contribueixin, com la millora del sistema de vigilància, amb la posada en marxa del Sistema de Notificació Microbiològica de Catalunya (2016); l'envelliment de la població; els canvis en els patrons de viatge, i els canvis meteorològics derivats del canvi climàtic.



Posem el focus en les desigualtats socials



Les afectacions del canvi climàtic sobre la disponibilitat poden comportar l'adequació de les estacions potabilitzadores i l'ús de noves tecnologies per garantir la qualitat de l'aigua a tota la ciutadania. Aquest fet pot fer encarir els processos de potabilització i, consegüentment, la factura de l'aigua. L'encariment de les factures tindria un impacte econòmic en la ciutadania i generaria desigualtats entre la població, ja que afectaria principalment les persones amb menys recursos econòmics. Tot això podria generar situacions de pobresa hídrica. El 2016, un 8,9 % de les llars de l'AMB estaven en una situació d'hidro vulnerabilitat (Domene *et al.*, 2018). Un increment del cost de la factura d'aigua, causat pel canvi climàtic, podria fer augmentar el nombre de llars amb pobresa hídrica.

En els últims anys, una de les mesures d'adaptació a la calor és la construcció de refugis climàtics d'aigua, per promoure la interacció entre l'aigua i les persones. L'ús d'aquests espais i d'aquestes instal·lacions pot ser diferent en la ciutadania. Mentre que les persones amb més poder socioeconòmic poden tenir piscines pròpies, viure en espais amb piscines comunitàries o accedir més freqüentment a piscines privades de pagament, les persones més desafavorides tenen menys accés a aquests espais i a aquestes instal·lacions. A més, les inundacions i les pluges intenses poden empitjorar la qualitat sanitària de l'aigua de bany de les platges i aquest fet comporta la pèrdua d'un espai natural, assequible per a tota la ciutadania, on es pot refrescar i pal·liar l'efecte de les temperatures altes, o l'augment en l'exposició a certs patògens de les persones que s'hi banyen.

Finalment, cal considerar que, davant d'episodis torrencials de pluges, algunes zones de la ciutat de Barcelona són inundables, a causa del perfil del seu terreny, el grau alt d'impermeabilització i la presència d'elements artificials en els cursos naturals de l'aigua. El canvi en el patró de precipitacions i l'increment del nivell del mar podrien afectar els sistemes de drenatge i incidir en la inundabilitat de la ciutat. S'estima que el Poblenou, l'eix de la Diagonal, Sant Andreu, Badal i el barri de Sant Antoni serien els punts de la ciutat més afectats (Ajuntament de Barcelona, 2018a). Les persones que resideixen en assentaments irregulars o al carrer poden estar més exposades a aquestes aigües residuals, amb el consegüent risc per a la salut.

Canvi climàtic, qualitat de l'aire i salut

Canvi climàtic i qualitat de l'aire

L'atmosfera està formada per diferents gasos i compostos, i els principals són el nitrogen (78 %) i l'oxigen (20 %). La fracció restant conté, entre d'altres, GEH, com el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄) i l'òxid nitrós (N₂O), responsables del canvi climàtic global.

L'atmosfera també conté contaminants de l'aire que perjudiquen la salut i els ecosistemes. Els principals contaminants atmosfèrics són les partícules en suspensió (PM) de diferents diàmetres, tant les respirables (< 10µm; PM₁₀) com les fines (< 2,5 µm; PM_{2,5}); els òxids de sofre (SO_x); els òxids de nitrogen (NO_x); l'amoni; l'ozó; el monòxid de carboni (CO); els compostos orgànics volàtils (COV) no derivats del metà, que inclouen el benzè; els hidrocarburs aromàtics policíclics, i alguns metalls (Agència Europea del Medi Ambient, 2020). La concentració dels contaminants atmosfèrics a l'atmosfera depèn de les fonts emissores primàries i varia en funció de les condicions de dispersió i de factors meteorològics. A l'atmosfera també es formen contaminants secundaris, com l'ozó, a partir d'un cicle complex en què participen els NO_x, els COV i la radiació solar. En el cas de les partícules, a part de les fonts primàries d'emissió, també es poden generar per processos secundaris de nucleació a partir de gasos precursors, com els NO_x i els SO_x, i són reaccions que també estan influenciades per la radiació ultraviolada (Barcelona Regional, 2017; Agència Europea del Medi Ambient, 2020).

El canvi climàtic i la contaminació atmosfèrica són dos fenòmens diferents, però estan molt relacionats entre si. En primer lloc, els canvis meteorològics originats com a conseqüència del canvi climàtic poden fer variar les condicions atmosfèriques i afectar la qualitat de l'aire. En segon lloc, els GEH i els principals contaminants atmosfèrics comparteixen les principals fonts d'emissió antropogèniques i també les principals estratègies de mitigació. La crema de combustibles fòssils, el transport i la indústria són les principals fonts emissores, i,

per tant, una reducció de l'emissió d'aquestes fonts reduiria tots dos fenòmens (Organització Mundial de la Salut, 2018a). De fet, segons indica el sisè informe de l'IPCC, les mesures per millorar la qualitat de l'aire tenen més efecte quan s'aborden conjuntament amb les mesures per mitigar el canvi climàtic que quan s'aborden les dues problemàtiques per separat (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2021). Segons l'informe de l'IPCC publicat l'any 2014, es preveu que el canvi climàtic empitjori la qualitat de l'aire a escala global, a causa d'un augment dels episodis de contaminació o d'un augment en les concentracions habituals (mitjanes anuals) de certs contaminants (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, 2014). Així i tot, la relació entre el canvi climàtic i el seu impacte en la qualitat de l'aire presenta moltes incerteses i variacions locals. El mateix informe de l'IPCC per a la regió europea preveu que l'ozó troposfèric augmenti l'any 2050 els mesos d'estiu, però hi ha incerteses sobre què passarà amb les partícules, els NO_x i els COV.

Per acabar, tal com mostra el marc conceptual, hi ha altres efectes del canvi climàtic que també poden afectar la qualitat de l'aire i la salut. Per exemple, la concentració de pol·len a l'aire pot causar al·lèrgies i malalties respiratòries. De manera general, el canvi climàtic i l'augment de la concentració de CO₂ atmosfèric tenen efectes directes en el creixement i la floració de les plantes. El canvi climàtic avança i allarga el període de pol·linització i la intensitat de la floració, fet que pot fer augmentar les concentracions de pol·len a l'aire i en pot fer variar la composició (D'Amato *et al.*, 2020; Galán *et al.*, 2016; López-Orozco *et al.*, 2021). D'altra banda, també s'ha descrit que, si disminueix la disponibilitat de l'aigua, com s'espera que passi en el nostre context mediterrani, es podria reduir la producció de pol·len, especialment en espècies herbàcies (Frei, 2020; Galán *et al.*, 2016).

Un altre efecte del canvi climàtic que pot influenciar la qualitat de l'aire són els incendis forestals, que provoquen un increment de les concentracions a l'aire de partícules en suspensió i de l'ozó (Kovats *et al.*, 2014; Linares *et al.*, 2018). El risc d'incendi s'incrementa amb les sequeres i les temperatures altes, i, per tant, de manera general, s'espera que el canvi climàtic provoqui un augment del risc d'incendi.

Quina és la situació actual a Barcelona?

L'ASPB avalua la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona, monitorant els contaminants atmosfèrics a partir de la xarxa d'estacions de mesurament ubicades a la ciutat. Les estacions estan adscrites a la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya i es gestionen d'acord amb el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.

Els principals contaminants de l'aire a Barcelona són el NO₂ i les partícules PM₁₀ i PM_{2,5}. S'estima que aproximadament el 54 % de la concentració de NO₂ a Barcelona prové del trànsit, i s'observen màxims a l'estació de trànsit de l'Eixample (Barcelona Regional, 2020). El trànsit rodat també contribueix a l'emissió de partícules, tot i que en menys mesura, amb un 24 % en el cas de les PM₁₀ i amb un 13 % per a les PM_{2,5}. Aquestes també tenen altres fonts d'emissió locals i regionals rellevants que contribueixen al seu origen primari o secundari (obres, ramaderia i agricultura, indústria, activitat portuària, etc.). A aquestes fonts s'hi han de sumar també les fonts naturals, com ara les intrusions de pols sahariana i els aerosols marins (Barcelona Regional, 2020).

Els contaminants a Barcelona presenten una evolució estable des de l'any 2013 i superen els nivells guia de l'OMS, tant els antics com els actualitzats (l'any 2021), i també els valors límits anuals establerts per la Unió Europea en el cas del NO₂ (Estàndards de Qualitat de l'Aire, 2008; Rico *et al.*, 2022; Organització Mundial de la Salut, 2021). La contaminació atmosfèrica durant l'any 2020 i 2021 va ser anòmla a causa de la pandèmia de COVID-19 (Rico *et al.*, 2022). Les restriccions a la mobilitat i el seu impacte en els diferents sectors s'han traduït en una reducció de les emissions de contaminants i en una millora general de la qualitat de l'aire (Rico *et al.*, 2021). Malgrat això, el parèntesi breu de la reducció de les emissions durant la pandèmia no modifica la tendència de les últimes dècades, ja que no implica canvis estructurals ni permanents en els models econòmics, energètics i de mobilitat vigents (Le Quéré *et al.*, 2020), i, per tant, s'espera que els nivells de contaminació per a l'any 2022 siguin equivalents als del període pre-pandèmic.

Les prediccions sobre la influència del canvi climàtic en la qualitat de l'aire de Barcelona fetes en el marc del pla Clima indiquen, de manera general, un empitjorament de la qualitat de l'aire en relació amb els principals contaminants (Barcelona Regional, 2017). D'una banda, es calcula que el canvi climàtic augmentarà la freqüència dels dies amb condicions anticiclòniques que afavoreixen l'estancament de l'aire i que, per tant, augmenten la concentració dels

contaminants (els episodis de contaminació). De l'altra, es preveu que la variació de certs paràmetres climàtics també provocarà un augment de les concentracions habituals (mitjanes anuals) de certs contaminants. Les prediccions fetes per a Barcelona indiquen que el canvi climàtic farà que augmentin els dies en què hi ha episodis de contaminació de partícules i de NO₂ i que farà incrementar els pics de concentració d'ozó. Pel que fa a l'augment de les mitjanes anuals, s'estima un increment considerable de les PM₁₀ per a finals de segle (d'entre 5 i 8 µg/m³), un increment moderat del NO₂ (d'entre 2 i 3 µg/m³) i un increment lleuger de l'ozó (d'entre 0,7 i 0,9 µg/m³) (Barcelona Regional, 2017). Aquestes estimacions es van fer assumint que l'emissió dels contaminants a la ciutat es mantenia constant al llarg del temps. En el cas que les emissions de partícules i de NO_x disminueixin els pròxims anys, especialment pel que fa al transport rodat, l'empitjorament de la qualitat de l'aire prevista amb el canvi climàtic es podria veure compensat per la reducció de les emissions. En canvi, sí que s'espera un augment de la concentració anual d'ozó. Més enllà de l'impacte del canvi climàtic, la reducció esperable en les emissions de NO₂ comportarà un augment de la concentració d'aquest contaminant secundari (Barcelona Regional, 2017).

Qualitat de l'aire i salut

Els GEH no tenen un efecte negatiu directe sobre la salut de les persones. Tanmateix, com que són els causants del canvi climàtic, indirectament s'associen a tots els impactes negatius per a la salut del canvi climàtic. En canvi, l'exposició als contaminants de l'aire (NO₂, partícules en suspensió, ozó i d'altres) és una causa important de mortalitat i morbiditat i és el factor ambiental que més perjudica la salut de les persones, tant en l'àmbit global (Stanaway *et al.*, 2018) com a Europa o a Espanya (Soriano *et al.*, 2018). Els efectes de la contaminació de l'aire sobre la salut es donen per l'exposició crònica als nivells habituals de contaminació, però també per l'exposició puntual a nivells especialment elevats de contaminació, per exemple, en el cas d'episodis de contaminació. Les persones que ja pateixen malalties respiratòries o cardíaques cròniques, els infants, les dones embarassades i la gent gran constitueixen la població més vulnerable a la contaminació de l'aire.

Segons les estimacions de l'OMS, la contaminació de l'aire en entorns interiors i exteriors causa aproximadament 7 milions de morts anuals al món (Organització Mundial de la Salut, s. d.). En el cas de la contaminació exterior per les partícules

PM_{2,5}, les últimes estimacions indiquen que són responsables d'aproximadament 4,2 milions de morts al món cada any, el que representa el 7,6 % de totes les morts mundials (Cohen *et al.*, 2017). L'Agència Europea del Medi Ambient va estimar per l'any 2019, que cada any a Europa es poden atribuir 307.000 morts a la contaminació per PM_{2,5}, 40.400 a la contaminació per NO₂ i 16.800 a la contaminació per ozó (Agència Europea del Medi Ambient, 2021b). La contaminació de l'aire fa que augmenti el risc de morir per totes les causes i també el risc de patir algunes malalties, principalment malalties cardiovasculars (com l'ictus o la malaltia isquèmica del cor) i malalties respiratòries (com la malaltia pulmonar obstructiva crònica, el càncer de pulmó, la pneumònia o l'asma infantil) (Organització Mundial de la Salut. Oficina Regional d'Europa, 2013). Finalment, cada vegada hi ha més evidència que la contaminació de l'aire també té efectes negatius sobre l'embaràs, el neurodesenvolupament, les malalties neurològiques, altres càncers i la diabetis (Organització Mundial de la Salut. Oficina Regional d'Europa, 2013). La contaminació atmosfèrica, en general, i el sutge del dièsel, en particular, són cancerígens per als humans (Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer, 2014, 2015).

A l'informe de l'Agència Europea del Medi Ambient del 2021 es va estudiar l'evolució de la mortalitat atribuïble a la contaminació de l'aire a Europa. Entre el 2005 i el 2019, la mortalitat atribuïble a l'exposició a PM_{2,5} es va reduir un 33 % i sobretot també es va reduir l'exposició al NO₂, principalment per la disminució dels nivells d'aquests dos contaminants gràcies a les mesures de reducció d'emissions (Agència Europea del Medi Ambient, 2020). En canvi, la mortalitat atribuïble a l'ozó durant el 2018 va ser força superior respecte al 2009, a causa d'una temperatura mitjana més elevada durant l'any 2018 (Agència Europea del Medi Ambient, 2020).

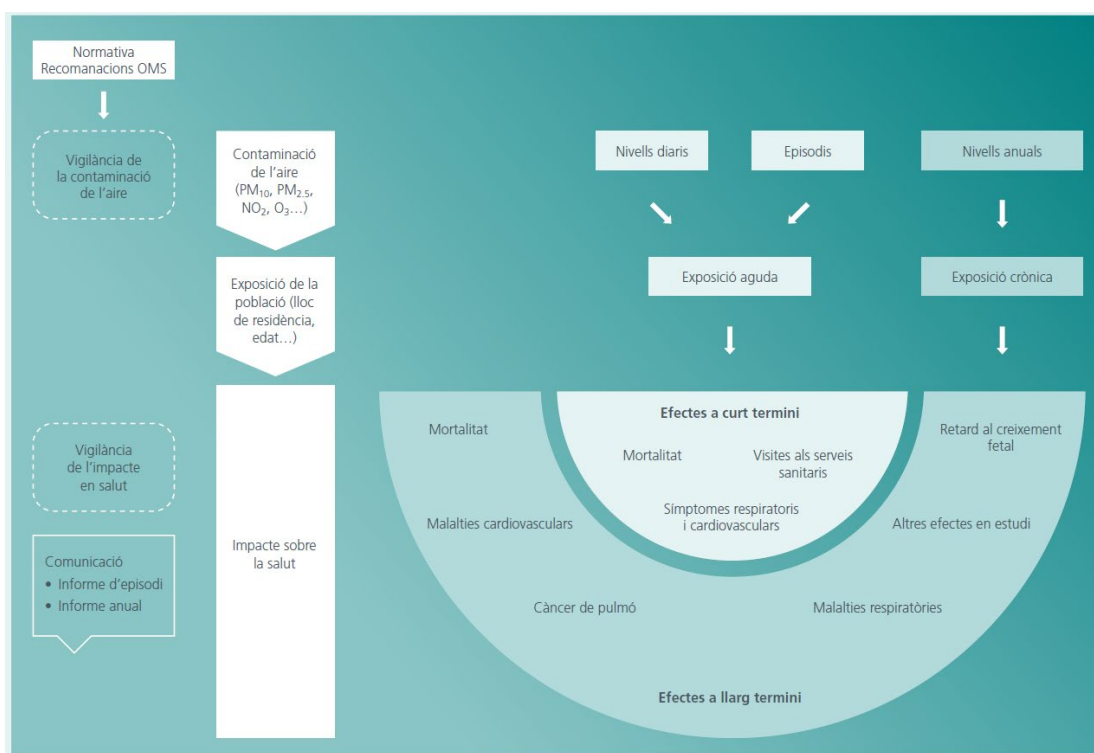
Quina és la situació actual a Barcelona?

Diversos estudis han estimat l'impacte de la contaminació de l'aire sobre la mortalitat a la ciutat de Barcelona o a la seva àrea metropolitana (Khomenko *et al.*, 2021; Mueller *et al.*, 2017; Pérez *et al.*, 2009; Stanaway *et al.*, 2018). També hi ha estudis que han estimat l'impacte de la contaminació de l'aire sobre l'asma infantil a la ciutat (Pierangeli *et al.*, 2020) o el cost econòmic de l'impacte en salut de la contaminació de l'aire (De Bruyn i De Vries, 2020; Pérez *et al.*, 2009). Tot i que els resultats varien d'un estudi a l'altre per diferències metodològiques o per diferents períodes d'estudi, tots els estudis indiquen que l'impacte en salut de la

contaminació de l'aire a la ciutat és molt considerable (De Bruyn i De Vries, 2020; Khomenko *et al.*, 2021; Mueller *et al.*, 2017; Pierangeli *et al.*, 2020).

L'any 2017, l'ASPB va definir el Sistema de Vigilància de l'Impacte sobre la Salut de la Contaminació de l'Aire a Barcelona (VISCAB) (Figura 10) (Valero *et al.*, 2018). El VISCAB estima l'impacte sobre la salut de la contaminació de l'aire en la ciutadania, tant per l'exposició crònica als nivells habituals de contaminació com en episodis de contaminació. L'objectiu principal d'aquest sistema de vigilància és obtenir estimacions periòdiques d'una manera robusta i consistent i comunicar-les clarament per informar la ciutadania i els responsables polítics de l'efecte perjudicial de la contaminació de l'aire sobre la salut a la ciutat.

Figura 10. Diagrama dels efectes sobre la salut de la contaminació de l'aire i de com l'ASPB fa la vigilància de la contaminació de l'aire i del seu impacte en la salut de la ciutat.



Durant els anys 2018 i 2019, abans de la pandèmia de COVID-19, la població de Barcelona s'exposava a una mitjana poblacional anual de 39 µg/m³ de NO₂ i de 17 µg/m³ de PM_{2.5}. S'estimava que l'excés de contaminació respecte a les recomanacions de l'OMS vigents el 2020 (20 µg/m³ de NO₂ i de 10 µg/m³ de PM_{2.5}, OMS, 2006) era responsable d'un 7 % de les morts naturals (unes 1.000 morts anuals), d'un 11 % dels nous casos de càncer de pulmó (uns 110 casos anuals) i

d'un 33 % dels nous casos d'asma infantil (uns 525 casos anuals) (Rico *et al.*, 2020). El setembre del 2021, l'OMS va actualitzar les guies de qualitat de l'aire, que indiquen que l'efecte perjudicial de la contaminació de l'aire s'inicia en concentracions molt per sota dels nivells considerats segurs fins al moment (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2,5}$ i 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en cas del NO_2) (Organització Mundial de la Salut, 2021). Considerant aquests nous valors de referència, l'impacte en salut de la contaminació de l'aire a la ciutat augmenta considerablement, de tal manera que la contaminació de l'aire és responsable d'un 13 % de les morts naturals (unes 1.900 morts anuals), d'un 17 % dels nous casos de càncer de pulmó (uns 170 casos anuals) i d'un 51 % dels nous casos d'asma infantil (uns 1.100 casos anuals) (Rico *et al.*, 2022).

Els resultats del VISCAB indiquen clarament que l'impacte negatiu de la contaminació de l'aire a Barcelona és per l'exposició crònica als nivells habituals de contaminació, mentre que els augments puntuals de contaminació durant els episodis tenen un impacte sobre la salut molt menys fort. Fins ara, el VISCAB no ha calculat l'impacte sobre la salut de l'ozó a la ciutat de Barcelona, però s'espera que aquest sigui molt menys fort que el que s'atribueix a les partícules o al NO_2 (Agència Europea del Medi Ambient, 2020; Izquierdo *et al.*, 2020).

Tal com s'ha comentat anteriorment, s'estima que, en general, el canvi climàtic farà empitjorar la qualitat de l'aire i, consegüentment, augmentarà l'impacte en salut associat en mortalitat i morbiditat atribuïble. Tanmateix, l'adopció de polítiques de millora de la qualitat de l'aire en l'àmbit europeu i estatal i, més específicament, a la ciutat de Barcelona, podrien neutralitzar aquest empitjorament. En el cas de l'ozó, però, les previsions indiquen un increment d'aquest contaminant a causa del canvi climàtic, així que és previsible que també augmenti l'impacte negatiu d'aquest sobre la salut. Tot i això, l'impacte de l'ozó sobre la mortalitat no és tan fort com l'impacte de les $\text{PM}_{2,5}$ i del NO_2 (Agència Europea del Medi Ambient, 2020), especialment a les grans ciutats (Izquierdo *et al.*, 2020).

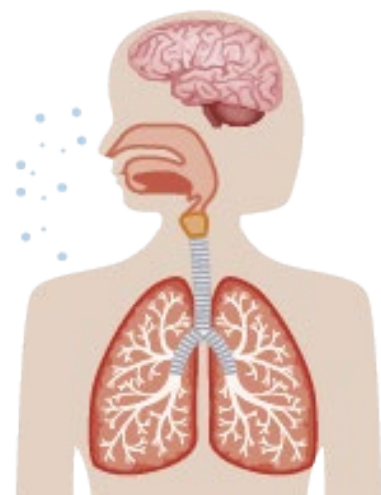
Posem el focus en les desigualtats socials



L'últim informe de l'OMS sobre desigualtats en salut ambiental a Europa descriu que hi ha desigualtats socioeconòmiques en l'exposició a la contaminació de l'aire en l'àmbit regional i nacional (Organització Mundial de la Salut. Oficina Regional d'Europa, 2019). A més, l'anàlisi de les desigualtats socioeconòmiques en

l'exposició a la contaminació de l'aire és complexa i així ho evidencien diversos estudis (Temam *et al.*, 2017; Tonne *et al.*, 2018). En un estudi fet a diferents ciutats europees s'exposa la importància d'escollir els indicadors socioeconòmics per descriure les desigualtats socials en una ciutat, ja que, segons s'hi indica, no s'observa un patró comú de desigualtats socials en l'exposició a la contaminació de l'aire a totes les ciutats i, per tant, seran característiques de cada ciutat i s'hauran d'analitzar individualment (Temam *et al.*, 2017). D'altra banda, els autors també conclouen que a les mateixes ciutats s'observen diferents resultats en les desigualtats en funció de l'indicador socioeconòmic que s'utilitzi i, per tant, cal combinar tant indicadors socioeconòmics individuals (com ara el nivell d'estudis o l'ocupació) com ecològics (per exemple, el nivell socioeconòmic del barri o la taxa de desocupació del barri) (Temam *et al.*, 2017). Un altre estudi analitza diferències entre l'exposició a la contaminació de l'aire al lloc de residència i l'exposició global personal en funció de la renda, i els resultats són dispars segons l'indicador d'exposició a la contaminació utilitzat. Els resultats mostren que a Londres persones amb una renda baixa estan més exposades a la contaminació de l'aire a la seva residència que persones amb una renda alta, però que l'exposició personal global és més elevada en les que tenen una renda alta. Aquest fet és important, ja que una bona classificació de l'exposició pot tenir implicacions en la justícia ambiental (Temam *et al.*, 2017; Tonne *et al.*, 2018).

A l'informe anual de qualitat de l'aire de l'ASPB de Barcelona del 2019 es va analitzar la relació entre la concentració mitjana anual de $PM_{2,5}$ i de NO_2 ponderada per població i dos indicadors del nivell socioeconòmic: el nivell de renda del barri i el nivell d'estudis individual. No es va trobar cap relació significativa entre els indicadors socioeconòmics i el nivell de $PM_{2,5}$, però sí que es va detectar una associació positiva entre tots dos indicadors i el nivell de NO_2 (Rico *et al.*, 2020). Que l'exposició al NO_2 sigui més elevada en les persones amb un nivell socioeconòmic més afavorit s'explica per l'estructura i les característiques de la ciutat de Barcelona, a la qual els barris econòmicament més afavorits tendeixen a estar al centre de la ciutat, on hi ha més intensitat de trànsit i, per tant, nivells més elevats de NO_2 .



Canvi climàtic, mobilitat i salut

Canvi climàtic i mobilitat

La mobilitat, entesa com el moviment de persones, béns i serveis, és essencial per a totes les comunitats, ja que contribueix al desenvolupament econòmic i humà. La societat exigeix un grau alt de mobilitat i això fa que es necessiti un sistema de transport adaptat a les necessitats socials, eficient i flexible, que garanteixi la circulació segura de béns i persones.

El model de mobilitat existent presenta reptes importants per al medi ambient, ja que es basa, en gran manera, en l'ús del vehicle privat motoritzat (de combustió i elèctric), tant per a la mobilitat de persones com de mercaderies. Tot i que els vehicles motoritzats privats han proporcionat i continuaran proporcionant beneficis enormes a la societat, tenen un gran impacte sobre el medi ambient, sobre la qualitat de vida de la població i sobre el disseny de les nostres ciutats.

Directament, el transport motoritzat té impactes en l'emissió de GEH; de fet, és una de les principals fonts emissores. Segons es va calcular a l'últim informe anual sobre transport i medi ambient, del 2020, el transport va representar, el 2018, el 25 % de les emissions de GEH de la UE (Agència Europea del Medi Ambient, 2021a). Aquest informe detalla que les emissions d'aquest sector procedeixen principalment del transport per carretera (72 %), alhora que les del transport



marítim i l'aviació representen el 14 % i el 13 %, respectivament, i les del ferrocarril, el 0,4 %. El transport motoritzat també genera contaminants locals a causa dels processos de combustió (NO₂, partícules, benzo(a)pirè i d'altres), i també a causa de l'abradió de frens, rodes i pneumàtics o vies fèrries, i passa el mateix als vehicles elèctrics (emissions de partícules).

Les emissions de contaminants es poden reduir millorant l'eficiència dels vehicles. No obstant això, la millora de l'eficiència de les emissions dels vehicles es pot veure compromesa perquè s'usa més el vehicle privat i, a més a més, no soluciona altres efectes negatius sobre la salut, com les lesions per col·lisions de vehicles (accidentalitat) o la manca d'activitat física (DeWeerd, 2016; Nieuwenhuijsen, 2016). D'altra banda, cal tenir en compte que les emissions totals atribuïbles als vehicles elèctrics dependrà de la font de generació d'electricitat i de l'obtenció de materials i la producció dels seus elements, com per exemple les bateries elèctriques. Cal destacar que tant la generació de l'electricitat necessària per carregar els vehicles com l'extracció de materials per fabricar-los té lloc fora de les ciutats, i que en pateixen les conseqüències directes territoris i poblacions que no es beneficien d'aquest consum.

Més enllà de l'impacte de les emissions de GEH, la mobilitat comporta implícitament la necessitat de disposar de vies, carreteres i infraestructures que suposen la pèrdua d'espais naturals i zones verdes, i que, indirectament, també afecten el canvi climàtic.

Les polítiques de transport suposen una oportunitat per reduir l'impacte de la mobilitat en un esforç de mitigació del canvi climàtic (Khreis *et al.*, 2017; Nieuwenhuijsen *et al.*, 2016). A les ciutats, això passa necessàriament per un canvi en el model de mobilitat, en què l'ús del vehicle privat motoritzat, particularment el cotxe, sigui anecdòtic i es doni preferència als desplaçaments a peu, en bicicleta i en transport públic.

La millora de la planificació urbana és una mesura clau per a aquest canvi de model. Pràctiques efectives com la pacificació del trànsit dels vehicles motoritzats, la conversió en zones de vianants de zones on es limiti l'accés de vehicles privats a motor o la promoció dels espais d'estada que augmentin la interacció social a l'espai públic, redueixen l'ús del transport motoritzat i el seu impacte sobre la salut. Aquestes intervencions suposen una estratègia per reduir directament les emissions, el soroll i les lesions per trànsit. A més a més, poden promoure

indirectament la presència de més espais verds oberts, fet que pot estimular l'activitat física i la interacció social.

Quina és la situació actual a Barcelona?

A la regió metropolitana de Barcelona (RMB), tal com mostra la diagnosi preliminar estratègica del Pla director de mobilitat 2020–2025, els models actuals de planificació han creat entorns urbans amb un protagonisme important del vehicle privat, principalment el cotxe i la motocicleta. Tal com assenyala aquesta diagnosi, el protagonisme del transport motoritzat privat és visible tant en el nombre elevat de desplaçaments diaris com en la quantitat d'espai públic que es dedica a la seva circulació o el seu aparcament, especialment al centre de les ciutats.

A la ciutat de Barcelona, l'any 2019, en un dia feiner es van produir més de 7,24 milions de desplaçaments de les persones residents a l'àrea del Sistema Integrat de Mobilitat de Barcelona, dels quals el 18,6 % es van fer en vehicle privat (cotxe, moto, furgoneta o camió); el 27,7 %, en transport públic, i el 53,7 % de manera activa a peu o en bicicleta.

La mobilitat, juntament amb altres factors, contribueix als principals reptes mediambientals als quals ciutats compactes com Barcelona han de fer front: contaminació, soroll i illes de calor, entre d'altres.

A la RMB, tal com mostra la diagnosi preliminar estratègica del Pla director de mobilitat 2020–2025, el baix nombre de desplaçaments quotidians de connexió fet diàriament a peu o en bicicleta s'explica per l'existència de pocs itineraris de vianants/bicis a la zona interurbana. S'hauria de garantir una continuïtat en els itineraris a peu intermunicipals i s'hauria de prioritzar el desenvolupament de la xarxa de vianants/bicis d'accés als centres de treball que es preveu als plans de desplaçaments 2008-2012 i 2013-2018, i que connecta amb polígons i intercanviadors dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i Renfe. Tot i així, també es destaca que els desplaçaments de connexió amb mobilitat activa s'han multiplicat per 10 en quatre anys, i ja es comptabilitzen més de 600 km de carrils bici segregats urbans a la RMB. Així mateix, a la ciutat de Barcelona, els quilòmetres de carril bici van augmentar un 68,3 % i van passar de 116 km el 2014 a 195,2 km el 2018.



Mobilitat i salut

El model de mobilitat basat en l'hegemonia del vehicle privat motoritzat té impactes sobre la nostra qualitat de vida, especialment sobre la salut. La mobilitat té un paper mediador important en aspectes que tenen un impacte sobre la salut, com la contaminació atmosfèrica, la contaminació acústica, la calor i la manca d'espais verds. El trànsit és la principal font de soroll i d'emissions de contaminants atmosfèrics, i l'automòbil és el responsable majoritari d'aquestes emissions. Com també s'ha assenyalat, els cotxes i les infraestructures viàries contribueixen a l'augment dels efectes de l'illa de calor, ja que incrementen les temperatures mitjanes diürnes i, sobretot, nocturnes als centres urbans. L'afectació d'aquests factors sobre la població de Barcelona es descriu en altres capítols d'aquest informe.

A més de l'impacte dels contaminants a l'aire en la salut de la població, els vehicles estan relacionats amb la majoria de les lesions causades en les col·lisions de trànsit.

Quina és la situació actual a Barcelona?

En aquest apartat s'introdueixen dades de lesions, atès que les dades d'afectació en salut per altres variables, com la contaminació de l'aire, queden descrites en altres seccions d'aquest informe (Bartoll i Pérez, 2021).

Segons el registre d'accidents de la Guàrdia Urbana de Barcelona, l'any 2019 es van produir 9.255 accidents, que van deixar 11.844 persones lesionades o mortes (el 39,1 % eren dones). Van morir 22 persones (el 13,6 % eren dones), 202 persones van patir ferides greus (el 29,2% eren dones) i 11.620 van patir ferides lleus (el 39,4 % eren dones). Els ciclomotors, les motocicletes i els turismes van estar implicats en el 9,7 %, el 56,1 % i el 35,4 % de les col·lisions amb víctimes, respectivament. Les persones lesionades usuàries de ciclomotors, motocicletes i turismes van representar el 7,7 %, el 47,1 % i 17,5 % del total de les persones lesionades o mortes. Els vianants atropellats i els ciclistes van representar el 10,5 % i el 4,8 % del total de les persones lesionades o mortes, respectivament.

Respecte a la distribució per barris de les lesions, s'observa molta variabilitat en la concentració de persones lesionades per col·lisió de trànsit (nombre de persones lesionades per cada 100 metres de via) el 2019. Els cinc primers barris que presenten la concentració més elevada són la Dreta de l'Eixample, l'Antiga

Esquerra de l'Eixample, la Sagrada Família, el Fort Pienc i la Nova Esquerra de l'Eixample. Els cinc barris amb menys concentració són Vallvidrera, Vallbona, Torre Baró, la Font d'en Fargues, Can Peguera i Ciutat Meridiana.

La pandèmia de COVID-19 durant l'any 2020, amb les consegüents restriccions, ha mostrat com una reducció de la mobilitat ha tingut un impacte directe en la reducció de les emissions, el nombre de col·lisions per trànsit i les persones lesionades. Malgrat això, durant l'any 2021, es va recuperar el nivell de mobilitat privada i, de manera paral·lela, les conseqüències en termes de salut (emissions i lesions). Només unes polítiques de reducció intensa del trànsit motoritzat privat a Barcelona poden assegurar una millora dels impactes en la salut.

A Barcelona, des de fa anys, s'està treballant per reduir la mobilitat amb el vehicle privat motoritzat, especialment el cotxe, impulsant mesures com la pacificació del trànsit amb la implantació de zones de velocitat màxima a 30 km/h, el desenvolupament de la xarxa de carrils bici, la xarxa ortogonal d'autobusos o el programa de les superilles. Els darrers anys, s'ha adaptat l'espai urbà per donar prioritat a les persones que es desplacen a peu o en bicicleta, amb l'ampliació de voreres i carrers pacificats per tal que ofereixin més seguretat. Entre el 2010 i el 2019, la superfície destinada a carrers amb prioritat per als vianants gairebé es va doblar (de 73 ha a 131 ha) (Oficina Municipal de Dades, 2020).

D'altra banda, les mesures que permeten la transició del transport motoritzat cap a altres models de transport més sostenibles i saludables també poden reduir els impactes del transport motoritzat. El transport públic suposa menys emissions de contaminants per passatger, menys obesitat i menys risc de lesions per trànsit. El transport actiu (a peu i en bicicleta) és el que té més beneficis en la millora de la salut, ja que no contamina i fa que les persones incrementin el seu nivell d'activitat física, tot i que segons el disseny urbà de la ciutat pot comportar un risc més elevat de lesions per trànsit (Khreis *et al.*, 2017).



Posem el focus en les desigualtats socials



La relació de l'impacte ambiental amb la mobilitat també parteix d'una relació desigual, segons la condició socioeconòmica de la població, amb la mobilitat. Hi ha desigualtats en l'ús i l'accés al transport privat motoritzat segons el gènere, l'edat i la condició socioeconòmica. És per això que la inversió en la xarxa viària i les carreteres afavoreix persones amb un nivell socioeconòmic alt i la promoció del transport no motoritzat i el transport públic afavoreix de manera uniforme tots els grups socials (Dora *et al.*, 2011). Al contrari, quan es potencien els espais destinats a caminar i a l'ús de la bicicleta, s'afavoreix la mobilitat saludable i això té un impacte especial en les persones grans i en els infants (Dora *et al.*, 2011).

Cal esmentar, també, que els grups que viuen situacions desfavorables, que tenen menys accés als recursos econòmics i a les infraestructura, són els que generen menys impacte ambiental, però, contràriament, són els que es veuen més afectats per les conseqüències. D'altra banda, la població amb una condició socioeconòmica més bona és la principal causant del desequilibri ambiental i, en canvi, és la que es veu menys perjudicada a escala individual per les polítiques sancionadores.

Finalment, cal destacar com el model de mobilitat i el sistema de transport en una ciutat faciliten o limiten l'accés a oportunitats de feina, educació i oci, que també són determinants importants de la salut i de l'equitat en salut.

Canvi climàtic, pobresa energètica i salut

Canvi climàtic i pobresa energètica

La pobresa energètica fa referència a la situació en què una llar no disposa d'un nivell adequat de serveis domèstics d'energia a l'habitatge per satisfer les seves necessitats materials i socials (Bouzarovski, 2014). Es tracta d'un fenomen complex i multidimensional, que es relaciona amb el canvi climàtic per diferents vies.

D'una banda, l'increment de la temperatura i de les onades de calor pot comportar un canvi en les necessitats energètiques i fer que augmenti, per exemple, la necessitat de refrigerar l'habitatge durant els mesos càlids i, en particular, durant els períodes de temperatures extremes (Thomson *et al.*, 2019). A més, hi ha diversos fenòmens que poden contribuir a la ja constant tendència a l'alça del preu de l'energia, com ara la disminució de les reserves mundials de recursos energètics no renovables; la disminució de les precipitacions i l'augment de les sequeres, que poden limitar la producció de les centrals hidroelèctriques (Hamududu i Killingtonveit, 2012), o la urgència de fer canvis profunds en la generació de l'energia, que pot repercutir en el preu que paguen les llars si no es modifica el mecanisme a través del qual es fixa el preu de l'electricitat. De manera més indirecta, també es preveu que el canvi climàtic faci empitjorar les condicions de vida i treball i que provoqui un augment de les desigualtats socials. Així, doncs, la interacció entre el canvi en les necessitats energètiques, l'increment del preu de l'energia i l'augment de les dificultats socioeconòmiques pot fer que moltes llars pateixin de pobresa energètica i que els sigui més difícil adaptar-se al canvi climàtic. També cal tenir en compte que els esdeveniments climàtics extrems i els desastres naturals poden comprometre la continuïtat del subministrament d'energia (Jessel *et al.*, 2019).

De l'altra, el sector energètic és un dels principals causants del canvi climàtic. La seva importantíssima contribució a l'emissió de GEH suposa uns dos terços aproximadament de les fonts antropogèniques responsables de l'escalfament global (Agència Internacional de l'Energia, s. d.). Al mateix temps, a la Unió

Europea, les llars representen al voltant del 25 % del consum final d'energia (Eurostat, s. d.). Per tant, les polítiques de mitigació del sector energètic, incloent-hi les relacionades amb el consum energètic a les llars, són cabdals per fer front a l'emergència climàtica. Altrament, aquestes polítiques també poden tenir un efecte directe o indirecte sobre la pobresa energètica. Per exemple, la rehabilitació energètica dels edificis no només suposa una reducció en l'emissió de GEH, sinó que pot comportar una millora del confort tèrmic i, per tant, una reducció de la pobresa energètica i un augment de la capacitat d'adaptació al canvi climàtic. També és important tenir en compte que la necessitat urgent d'impulsar una transició energètica cap a un model energètic ecològicament sostenible és, alhora, una oportunitat per avançar cap a un model energètic socialment just, és a dir, un model menys mercantilitzat i més democràtic, participatiu i sobirà, que garanteixi els subministraments bàsics de manera universal i que, per tant, posi fi a la pobresa energètica (Burke i Stephens, 2018; Xarxa per la sobirania energètica, 2018).

Actualment, la pobresa energètica és un problema important a la Unió Europea, on més de 50 milions de persones no poden satisfer les seves necessitats energètiques (EPEE Consortium, 2009). Tot i que la problemàtica s'estén per tot el continent, es distribueix de manera molt desigual socialment i geogràficament. Socialment, es veuen més afectats els col·lectius amb més necessitats energètiques, com les persones grans, les llars amb criatures o les persones amb algunes condicions de salut cròniques específiques (Chard i Walker, 2016; Csiba *et al.*, 2016; Mohan, 2021; Wright, 2004). Certes característiques sociodemogràfiques, socioeconòmiques i de l'habitatge també impliquen més vulnerabilitat energètica. Així, per exemple, les persones de classes socials més desafavorides, les persones migrants, les famílies monoparentals, les dones grans que viuen soles o les persones que viuen de lloguer a preu de mercat tenen més dificultats per satisfer les seves necessitats energètiques (Carrere *et al.*, 2020; Hernández, 2016; Petrova, 2018; Sánchez-Guevara Sánchez *et al.*, 2020).

Geogràficament, el nombre de persones que viuen en situació de pobresa energètica varia dràsticament entre els països de la Unió Europea. Concretament, l'any 2016, el percentatge de llars que no es podien permetre mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos freds oscil·lava entre l'1,7 % de Luxemburg i el 39,2 % de Bulgària, i el percentatge mitjà de la Unió Europea era del 8,7 % (Comissió Europea, s. d.). Tot i que la pobresa energètica tradicionalment s'havia considerat una problemàtica vinculada a les llars fredes en països amb

climes freds com el Regne Unit o Irlanda, estudis recents mostren que són els països del sud i l'est de la Unió Europea els que més pobresa energètica pateixen (Bouzarovski i Tirado Herrero, 2017; Recalde *et al.*, 2019). Així mateix, l'actual emergència climàtica cada cop posa més de manifest la necessitat d'incloure la incapacitat d'assolir un confort tèrmic a l'habitatge durant els mesos càlids en l'equació de la pobresa energètica. Això és especialment rellevant als països del sud d'Europa, on el parc d'habitatge és energèticament molt ineficient (Bouzarovski i Tirado Herrero, 2017) i on actualment ja es reporten els percentatges més elevats de llars amb temperatures no confortables durant els mesos càlids (Thomson i Snell, 2013).

Quina és la situació actual a Barcelona?

Un dels reptes més importants que haurà d'afrontar la ciutat de Barcelona amb relació al canvi climàtic és l'augment de la temperatura i de les onades de calor (Ajuntament de Barcelona, 2018b). Aquest augment, a més, es veurà exacerbada per l'efecte d'illa de calor que es dona a les ciutats. Als entorns urbans, la gran concentració de superfícies de formigó i asfalt, la reducció de la vegetació i les diferents fonts de calor antropogèniques fan que les temperatures siguin més elevades que a les zones rurals circumdants (Barata *et al.*, 2011).

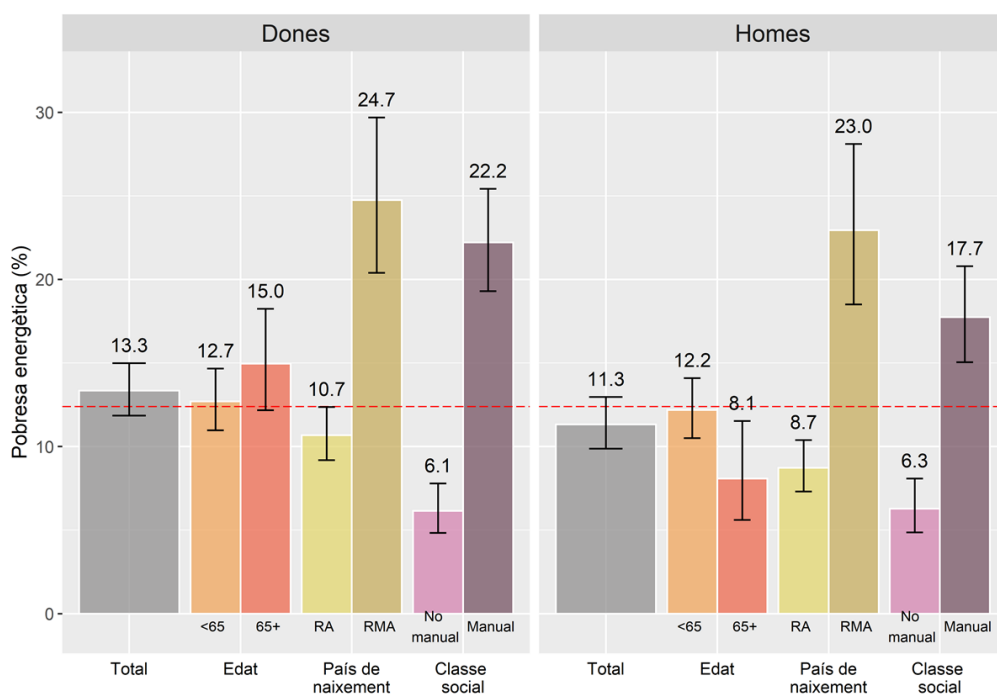
Així, la previsió de canvis en els patrons de consum d'energia, la tendència constant a l'alça dels preus de l'energia, la baixa eficiència energètica del parc d'habitatge de Barcelona i el mal manteniment de la xarxa elèctrica en alguns punts de la ciutat alerten d'un possible increment de la pobresa energètica. La pobresa energètica ja és, però, un problema actual en aquesta ciutat.

A Barcelona, segons dades de l'Enquesta de salut de Barcelona del 2016, un 9,4 % de la població no es pot permetre mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos freds, un percentatge lleugerament superior a la mitjana de la Unió Europea. L'afectació encara és més elevada si s'analitzen les persones que no poden mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos càlids, que suposen un 11,4 % de la població barcelonina. Sovint, però, aquestes dues situacions formen part d'un mateix problema, relacionat amb l'aïllament i l'eficiència energètica de l'habitatge, la manca d'equipaments adequats per assolir el confort tèrmic i els preus alts de l'energia, que tenen un gran impacte sobre el pressupost de la llar, sobretot quan és limitat. D'aquesta manera, s'observa que un

12,4 % de la ciutadania no es pot permetre mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos freds i/o càlids.

Tanmateix, aquest percentatge global de la ciutat (12,4 %) amaga desigualtats notables. A la ciutat de Barcelona, els col·lectius amb menys poder social, econòmic i polític per raó de gènere, edat, país de naixement o classe social presenten percentatges de pobresa energètica molt superiors. A la Figura 11, es mostren els percentatges de pobresa energètica per dones i homes segons l'edat, la classe social i el país de naixement. Un 13,3 % de les dones i un 11,3 % dels homes viuen en situació de pobresa energètica, però aquests percentatges augmenten significativament en les classes socials més desfavorides, fins a un 22,2 % en les dones i fins a un 17,7 % en els homes, i en les persones nascudes a països amb una renda baixa i mitjana, fins a un 24,7 % en les dones i fins a un 23,0 % en els homes. D'altra banda, també pateixen més pobresa energètica que la mitjana de la població les dones de més de 65 anys (15 %) (Oliveras *et al.*, 2020).

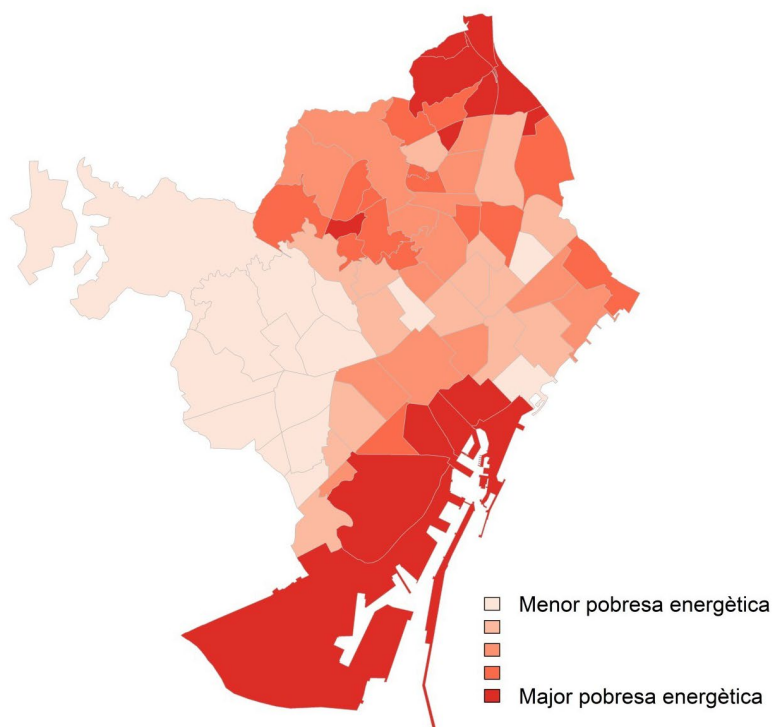
Figura 11. Percentatge de dones i homes que no es poden permetre mantenir la llar a una temperatura adequada durant els mesos freds i/o càlids segons l'edat, el país de naixement i la classe social. Enquesta de salut de Barcelona, 2016. RA: renda alta; RMB: renda mitjana i baixa. La línia vermella puntejada marca la mitjana de la ciutat (12,4 %).



La pobresa energètica és un fenomen complex i difícil de capturar amb un únic indicador. La combinació d'indicadors que informen sobre les diferents expressions de la mateixa és cabdal per obtenir una fotografia clara de la situació a la ciutat. A Barcelona, per exemple, un 13,9 % de la població afirma haver-se endarrerit almenys una vegada en els últims 12 mesos en el pagament de factures o rebuts de serveis (llum, aigua, gas o calefacció). Així mateix, un 10 % de la població no disposa de cap mitjà per escalfar la llar o, si en disposa d'algun, no el fa servir quan és necessari, i un 51,4 % no disposa d'aire condicionat o, si en té, no l'utilitza quan cal. Un cop més, aquests percentatges varien fortament d'acord amb els diferents eixos de desigualtat. Per exemple, en el cas de les dones nascudes a països amb una renda baixa i mitjana, un 27,7 % afirmen haver-se endarrerit en el pagament de rebuts, un 21 % no disposen de cap mitjà per escalfar la llar o no el fan servir quan cal i un 77,2 % no disposen d'aire condicionat o no l'utilitzen quan cal (Oliveras *et al.*, 2020).

La pobresa energètica es considera un fenomen intrínsecament espacial (Bouzarovski i Thomson, 2018) i, per això, és important estudiar la seva distribució geogràfica a la ciutat de Barcelona. Identificar els barris més afectats és clau per entendre millor el paper d'alguns factors contextuais, així com per guiar la implementació o millora de serveis i intervencions per pal·liar la pobresa energètica i adaptar-se al canvi climàtic, com per exemple la distribució del nombre de refugis climàtics als barris de la ciutat. La Figura 12 mostra la distribució geogràfica d'un índex de pobresa energètica a la ciutat de Barcelona, que resumeix sis indicadors diferents. El mapa mostra un patró geogràfic desigual: els barris del nord, del nord-oest i del centre històric pateixen més pobresa energètica. Concretament, els barris més afectats són Ciutat Meridiana; Baró de Viver; Vallbona; el Raval; Torre Baró; la Trinitat Vella; la Barceloneta; el Barri Gòtic; i Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera (Marí-Dell'Olmo *et al.*, 2022).

Figura 12. Distribució geogràfica de l'índex de pobresa energètica. Enquesta de salut de Barcelona, 2016.



Pobresa energètica i salut

Els subministraments d'electricitat i gas són indispensables per satisfer les nostres necessitats més bàsiques i és per això que l'OMS els considera un prerrequisit per poder gaudir d'una bona salut (Rehfuess i Organització Mundial de la Salut, 2006). Els necessitem per escalfar i refrigerar la llar, per conservar els aliments, per cuinar, per il·luminar, per netejar o per dur a terme altres tasques de cura personal o d'altres persones, com la higiene. Al mateix temps, l'energia també és necessària per fer servir electrodomèstics i altres dispositius electrònics que permeten una participació efectiva en la societat, com per exemple els ordinadors o els mòbils. Així, doncs, viure en situació de pobresa energètica pot tenir forts impactes socials i sobre la salut i el benestar de les persones.

Diversos estudis han evidenciat que la pobresa energètica afecta negativament la salut i el benestar de les persones. D'una banda, les temperatures inadequades dins la llar durant els mesos freds i càlids; la presència d'humitats, la podridura o altres problemes físics de l'habitatge, i les dificultats per pagar factures o l'acumulació de deute tenen un efecte directe sobre la salut física i mental. Alguns

d'aquests efectes directes de la pobresa energètica que es descriuen a la literatura són els següents: més morbiditat i mortalitat cardiovascular i respiratòria; més risc d'infeccions i malalties lleus, com ara constipats o grip; l'exacerbació de malalties cròniques, com l'artritis, i l'augment de problemes de salut mental, com l'ansietat, la depressió o l'estrès (Critchley *et al.*, 2007; De Vries i Blane, 2013; Evans *et al.*, 2000; Gilbertson *et al.*, 2012; Healy, 2003; Liddell i Morris, 2010; Marmot Review Team, 2011; Oliveras *et al.*, 2020; Recalde *et al.*, 2019). De l'altra, l'impacte de la pobresa energètica sobre les activitats del dia a dia, com el treball remunerat i de cures, l'estudi o l'oci, també té efectes indirectes sobre la salut i el benestar, com ara l'estigmatització o la reducció de la interacció social. A més, la pobresa energètica sovint coexisteix amb altres dificultats econòmiques i materials, com la inseguretat laboral, alimentària o residencial. La interacció de diferents situacions de precarietat pot fer incrementar encara més els efectes negatius sobre la salut i el benestar (Carrere *et al.*, 2020; Hernández *et al.*, 2016). En casos més extrems, quan les llars es veuen obligades a fer servir fonts d'energia menys segures o, fins i tot, a connectar-se de manera irregular a la xarxa elèctrica, augmenta el risc d'accidents associats a cremades o a la inhalació de monòxid de carboni (Gonzalez-Pijuan, 2020; Kahouli, 2020). Alguns col·lectius, com les persones grans, els infants, les persones dependents o les persones amb malalties cròniques, són més susceptibles als efectes de la pobresa energètica, ja que a la seva vulnerabilitat individual sovint s'hi afegeix el fet que passen més temps a la llar i, per tant, estan més exposats als efectes de la pobresa energètica (Thomson i Snell, 2013).

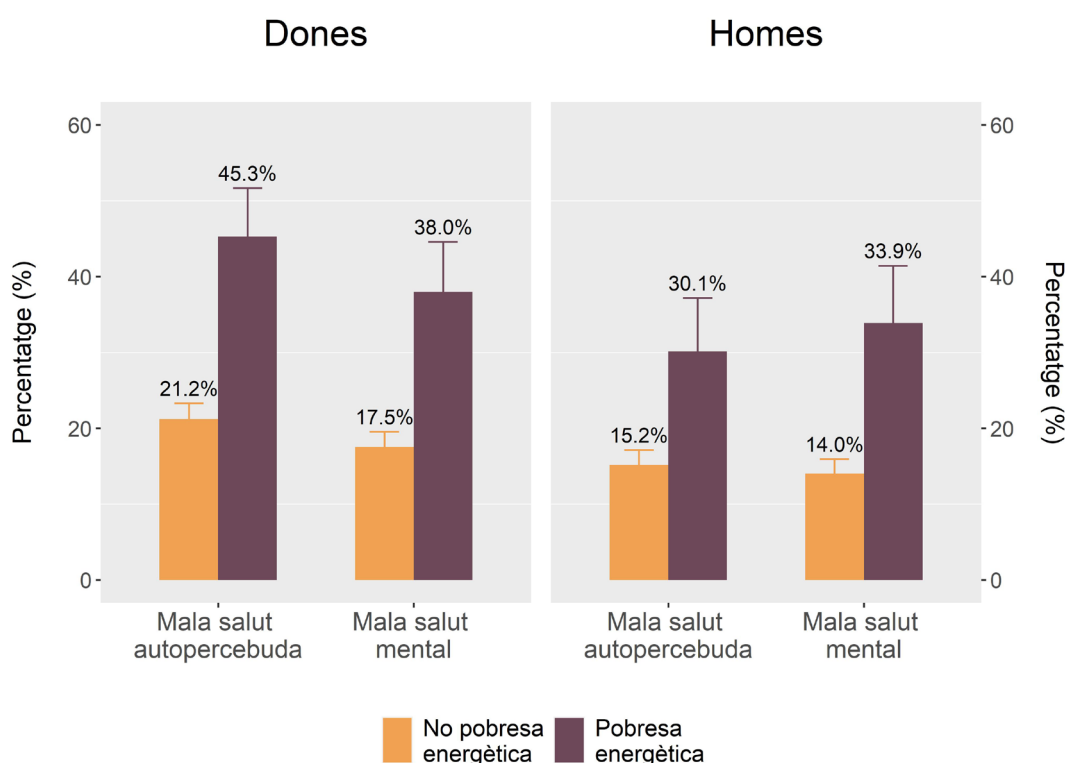
Quina és la situació actual a Barcelona?

Viure en situació de pobresa energètica a la ciutat de Barcelona es relaciona amb el fet de tenir menys salut i de gaudir de menys benestar. Segons les dades de l'Enquesta de salut de Barcelona del 2016, la pobresa energètica s'associa a una pitjor salut percebuda, a una pitjor salut mental, a una qualitat de vida inferior i a condicions de salut cròniques, com ara problemes cardiovasculars (hipertensió arterial o infarts de miocardi); problemes respiratoris (asma o bronquitis crònica); artrosi, artritis i altres malalties reumatològiques; al·lèrgies; migranya o mal de cap freqüent; sobrepès; diabetis, i lesions domèstiques (Oliveras *et al.*, 2020).

A la Figura 12 es pot observar que el percentatge de mala salut percebuda i de mala salut mental és gairebé el doble en les persones que viuen en situació de pobresa energètica (marró) en comparació a les persones que no tenen pobresa

energètica (taronja). Així, per exemple, un 17,5 % de les dones sense pobresa energètica pateixen mala salut mental. Aquest percentatge s'incrementa fins al 38 % en les dones que viuen en situació de pobresa energètica. En el cas dels homes, el percentatge de mala salut mental és del 14 % en els que no tenen pobresa energètica i del 33,9 % en els que sí viuen en situació de pobresa energètica.

Figura 13. Percentatge de mala salut percebuda i mala salut mental en dones i homes segons si viuen en situació de pobresa energètica o no. Enquesta de salut de Barcelona, 2016.



A Barcelona, la pobresa energètica també té un impacte important sobre l'ús de serveis de salut i sobre el consum de fàrmacs. Les dades mostren que viure en situació de pobresa energètica s'associa amb un major contacte amb professionals dels serveis d'urgències, de l'atenció primària, dels serveis especialitzats en salut mental (psiquiatria i psicologia) i dels serveis socials sanitaris. La pobresa energètica també s'associa amb un consum més elevat d'analgèsics, medicació per a l'al·lèrgia, antibiòtics, medicació per a l'asma i psicofàrmacs (tranquil·litzants, sedants, antidepressius i medicació per dormir). No obstant això, també són les persones que viuen en situació de pobresa energètica les que més freqüentment

pateixen problemes de salut que requereixen atenció mèdica i que no són atesos (Oliveras *et al.*, 2020).

A tall d'exemple, un 12,3 % de les dones que viuen en situació de pobresa energètica afirmen haver consultat un servei de psiquiatria en els últims 12 mesos; en canvi, en les dones sense pobresa energètica aquest percentatge és del 4,9 %. D'altra banda, les dones en situació de pobresa energètica també afirmen vora dues vegades més haver pres algun psicofàrmac els últims dos dies (el 31,6 % de les dones amb pobresa energètica, en comparació amb el 18,0 % de les dones que no viuen en situació de pobresa energètica). En el cas dels homes, un 10,7 % dels homes en situació de pobresa energètica afirmen haver consultat un servei de psiquiatria en els últims 12 mesos, mentre que en els homes sense pobresa energètica aquest percentatge és del 4,7 %. El percentatge d'homes en situació de pobresa energètica que afirmen haver pres algun psicofàrmac els últims dos dies és gairebé el doble que el dels homes que no viuen en situació de pobresa energètica, 19,7 % i 10,8 % respectivament.

Finalment, la pobresa energètica també es relaciona amb una pitjor salut i una reducció del benestar durant la infància. A Barcelona, les criatures que viuen a llars que no poden satisfer les seves necessitats energètiques tenen vora set vegades més un mal estat de salut general que els seus iguals que no viuen en situació de pobresa energètica. Els resultats també suggereixen una pitjor salut mental i una major prevalença d'asma i sobrepès en els infants en situació de pobresa energètica (Oliveras *et al.*, 2021).

Com indiquen les dades actuals, la pobresa energètica és un problema important de salut pública a la ciutat de Barcelona. Afecta un percentatge alt de la ciutadania i té conseqüències greus per a la salut i el benestar tant d'adults com d'infants. És important tenir en compte que el canvi climàtic no només pot fer incrementar el nombre de llars afectades per la pobresa energètica, sinó que pot fer que els seus efectes en salut siguin encara més devastadors. Per exemple, si les temperatures i les onades de calor augmenten, les conseqüències en salut de viure en habitatges que no protegeixen de les temperatures exteriors poden ser més severes.



Posem el focus en les desigualtats socials



Actualment, la pobresa energètica afecta de manera desmesurada els col·lectius més vulnerabilitzats i actua com un amplificador de les desigualtats socials en salut. Alhora, les desigualtats associades a la pobresa energètica i als seus efectes sobre la salut es podrien aguditzar amb el canvi climàtic. Així, per exemple, els col·lectius més desafavorits sovint viuen en habitatges amb menys aïllament tèrmic i energèticament més ineficients, fet que requereix un sobreconsum d'energia per intentar arribar a una temperatura adequada a la llar en períodes de calor extrema, que moltes llars no podran assumir. A més, als barris més desafavorits sovint hi ha menys verd urbà i l'efecte d'illa de calor és més intens. Així, doncs, els col·lectius més vulnerabilitzats els que patiran de manera més severa l'augment de les temperatures i l'increment del nombre i de la intensitat de les onades de calor.

D'altra banda, la pobresa energètica és un exemple clar de com és d'indispensable que les polítiques i intervencions per mitigar el canvi climàtic i adaptar-s'hi persegueixin de manera explícita reduir les desigualtats socials. Així, per exemple, és cabdal que les polítiques per a la rehabilitació energètica dels edificis beneficiïn també les persones amb menys recursos econòmics o que viuen de lloguer (Camprubí et al., 2016). Les intervencions de planificació urbana també tenen un potencial alt per reduir les desigualtats socials, com per exemple l'increment del nombre de refugis climàtics o el verd urbà a la ciutat amb universalitat proporcional. Per acabar, és indispensable que la transició energètica s'acompanyi d'un replantejament de l'actual model energètic per avançar també cap a un model socialment més just, que garanteixi el dret a l'energia.



Canvi climàtic i salut mental

A diferència dels altres capítols de l'informe, aquest últim capítol se centra directament en els efectes sobre la salut mental del canvi climàtic en general. Per aquesta raó, segueix una estructura diferent de la resta. S'ha considerat oportú introduir-hi un apartat específic sobre els efectes del canvi climàtic sobre la salut mental per posar-los en relleu, atès que sovint s'ignoren. També és important considerar aquest efecte sobre la salut per identificar futures línies de recerca i acció rellevants per a la ciutat de Barcelona.

Com s'observa al marc conceptual del canvi climàtic i la salut (vegeu el capítol dels determinants del canvi climàtic i els seus efectes sobre la salut), la salut mental es pot veure afectada de manera directa, amb l'exposició a esdeveniments extrems, l'augment de les temperatures, les sequeres o l'increment del nivell del mar, però, també, de manera indirecta, a causa de les conseqüències ambientals i socials del canvi climàtic. Tot i la transversalitat dels efectes del canvi climàtic sobre la salut mental, són els menys coneguts i sovint s'ignoren. Aquest desconeixement es deu principalment a la dificultat de monitorar, avaluar i predir les implicacions del canvi climàtic sobre la salut mental, però també a la falta d'atenció general i a l'estigmatització de la salut mental com a part fonamental de la salut (Hayes i Poland, 2018). Quan es parla de salut mental, no es fa referència només a la malaltia mental, és a dir, als problemes i trastorns mentals. La salut mental també inclou els estats de benestar mental, la resiliència emocional i el benestar psicosocial, entès com la interacció entre el benestar psicològic i el benestar social (Berry *et al.*, 2014; Hayes *et al.*, 2018). Per tant, els efectes del canvi climàtic sobre la salut mental poden ser molt diversos i extensos (Levy i Patz, 2015).



Impactes directes del canvi climàtic sobre la salut mental

Els efectes més estudiats del canvi climàtic sobre la salut mental són els que es deriven dels esdeveniments climàtics extrems. L'evidència científica mostra que els desastres naturals influenciats pel canvi climàtic, com les tempestes extremes, les inundacions, els huracans o els incendis, s'associen a un ampli ventall de problemes de salut mental, com per exemple el trastorn d'estrès posttraumàtic, els trastorns somàtics, la depressió major, l'ansietat, els trastorns adaptatius, l'abús d'alcohol i d'altres substàncies, el suïcidi o la ideació de suïcidi, la pèrdua d'identitat i de pertinença, la tensió en les relacions socials i els sentiments de desesperació i impotència (Hayes i Poland, 2018; Hrabok *et al.*, 2020; Levy i Patz, 2015). Després d'haver viscut catàstrofes relacionades amb el canvi climàtic, és normal que es produeixin reaccions d'estrès agut que es manifestin a través d'estats d'hipervigilància, por, sentiments de culpa o *flashbacks*. Si la simptomatologia perdura després de la catàstrofe, es pot desenvolupar un trastorn d'estrès posttraumàtic, que es caracteritza per un deteriorament mental, records intrusius, un estat d'ànim negatiu, dissociació, evitació i un estat d'excitació augmentat (trastorns del son, comportament irritable i hipervigilància) (Levy i Patz, 2015). Els trastorns d'estrès posttraumàtic s'han descrit després de quasi tota classe de desastres naturals a tots els continents i a totes les cultures. Poden afectar una proporció àmplia de la població i són més freqüents en dones que en homes, en persones grans que en persones joves, i en persones amb un nivell socioeconòmic baix o amb problemes de salut mental preexistents (Hrabok *et al.*, 2020). Mentre que l'estrès agut i el trastorn d'estrès posttraumàtic tendeixen a ser efectes immediats dels fenòmens climàtics extrems, els símptomes depressius poden aflorar en les poblacions afectades al cap d'un temps (Hrabok *et al.*, 2020). Un cop més, els sentiments de tristesa i dol són normals després d'un esdeveniment extrem. Ara bé, si els símptomes depressius, com la tristesa intensa, l'insomni, la falta d'apetit o la pèrdua de pes, provoquen un deteriorament important que perdura en el temps, poden complir criteris de diagnòstic d'episodis depressius majors (Levy i Patz, 2015). Cal afegir-hi que la literatura científica també descriu alguns efectes positius sobre la salut mental després de la vivència de catàstrofes naturals. Els principals efectes identificats són el desencadenament de compassió i altruisme i de creixement posttraumàtic, és a dir, quan l'experiència traumàtica s'afronta amb força personal, sentit de pertinença, gratitud per l'existència, esperança i transformació (Weissbecker, 2011).

L'augment de les temperatures i les onades de calor també s'han associat amb impactes directes sobre la salut mental (Clayton, 2021). Les temperatures altes s'han relacionat amb un augment de l'agressivitat (Miles-Novelo i Anderson, 2019). Aquesta agressivitat pot anar dirigida cap als altres, cas en què pot comportar un augment de la violència i els homicidis, o cap a un mateix o una mateixa, cas en què augmenta el risc de suïcidi (Burke *et al.*, 2018; Carleton, 2017; Williams *et al.*, 2015). Les dades també mostren que, quan les temperatures són més altes, augmenten les hospitalitzacions associades als problemes de salut mental (Chan *et al.*, 2018; Hansen *et al.*, 2008; Mullins i White, 2019; X. Wang *et al.*, 2014), així com l'autodeclaració de patir una pitjor salut mental (Obradovich *et al.*, 2018). Entre les possibles explicacions hi ha l'augment de l'estrès i la frustració associats a condicions desagradables, la dificultat de practicar l'activitat física normal o l'alteració del son (Obradovich i Fowler, 2017; Obradovich i Migliorini, 2018). Es veuen especialment afectades les persones que pateixen trastorns de l'estat d'ànim, d'ansietat, psicòtics o del comportament. També són especialment vulnerables les persones amb alteracions de la termoregulació, les persones que prenen certes medicacions (liti, neurolèptics i anticolinèrgics), les persones amb abús d'alcohol i d'altres substàncies i les persones grans (Cusack *et al.*, 2011; Dodgen *et al.*, 2016; Hrabok *et al.*, 2020; Page *et al.*, 2012; H. Wang i Horton, 2015).

Impactes indirectes del canvi climàtic sobre la salut mental

Els efectes indirectes del canvi climàtic sobre la salut mental a través de les seves conseqüències ambientals i socials han estat menys estudiats. Són més difícils de mesurar perquè són més graduals i acumulatius (Levy i Patz, 2015). És d'esperar que els impactes indirectes sobre la salut mental siguin extensos i afectin gran part de la població.

Conseqüències ambientals

Una de les conseqüències ambientals del canvi climàtic és l'alteració de la distribució geogràfica i estacional dels vectors i, per tant, l'increment de les malalties transmèses per vectors. Algunes malalties transmèses per vectors, com la malaltia de Lyme o la febre del Nil Occidental, es relacionen amb complicacions cognitives, neurològiques i de salut mental. Les persones infectades per aquests patògens poden patir conseqüències en la salut mental, com la reducció de la funció cognitiva o la depressió associada a altres símptomes, com la fatiga o les artromiàlgies. Aquests símptomes relacionats amb la salut mental poden durar mesos, però normalment es resolen amb el temps (Isaac i Larson, 2014; Murray *et al.*, 2007).

El canvi climàtic també es relaciona amb una qualitat de l'aire inferior. Tot i que l'evidència encara és escassa, alguns estudis mostren que la contaminació de l'aire s'associa amb malestar psicològic i amb una disminució de la felicitat i de la satisfacció amb la vida (Lu, 2020). D'altra banda, la mala qualitat de l'aire es vincula a un endarreriment del desenvolupament cognitiu dels infants (Castagna *et al.*, 2022) i a un risc de demència més elevat (Weuve *et al.*, 2021).

Conseqüències socials

El canvi climàtic comportarà conseqüències socioeconòmiques importants, que afectaran directament els determinants socials i ambientals de la salut mental. Tot i que fins ara s'han dut a terme pocs estudis específics sobre els efectes negatius sobre la salut mental de les conseqüències socioeconòmiques del canvi climàtic, el coneixement previ permet afirmar que, si empitjoren les condicions de vida i de treball, la salut mental de les persones es veurà molt perjudicada. Una de les conseqüències socioeconòmiques probables del canvi climàtic és l'augment de la inseguretat ocupacional, alimentària, residencial o energètica, i l'evidència científica dels efectes negatius d'aquestes circumstàncies sobre la salut mental és àmplia (Llosa *et al.*, 2018; Oliveras *et al.*, 2021; Pourmotabbed *et al.*, 2020; Vásquez-Vera *et al.*, 2017). L'estrès per la pèrdua d'ingressos i l'acumulació de deute o la interferència en les relacions socials i familiars a causa de les jornades laborals més llargues per haver d'incloure-hi temps de descans durant les hores de més calor són altres exemples de situacions que se citen a la literatura científica que poden contribuir a la càrrega de mala salut mental (Clayton, 2021; Levy i Patz, 2015). També pot ser rellevant el deteriorament dels ecosistemes i l'augment dels

recursos necessaris per mantenir-los, i es poden veure afectats negativament els parcs i altres espais verds de les ciutats (Younger *et al.*, 2008). L'exposició al verd ha demostrat ser beneficiosa per a la salut mental (Gascon *et al.*, 2015).

En una escala més global, els efectes sobre la salut mental de l'augment de conflictes socioeconòmics i de les migracions derivades del canvi climàtic són els que més s'han estudiat, perquè ja es comencen a fer palesos. La migració involuntària s'associa a un deteriorament de la salut mental. D'una banda, les persones afectades han d'afrontar la pèrdua de casa seva, fet que implica una ruptura dels llaços emocionals amb el lloc i de les xarxes socials existents. Aquestes interrupcions de les connexions geogràfiques i socials poden provocar dolor, ansietat i sensació de pèrdua. De l'altra, també han d'afrontar la necessitat d'adaptar-se a les noves condicions de vida i cultura, així com a la possible hostilitat de les persones residents del nou destí i l'intent de mantenir al mateix temps la pròpia cultura (Clayton, 2021; Levy i Patz, 2015; Nelson *et al.*, 2009; Pumariega *et al.*, 2005; Reuveny, 2008).

Finalment, la mateixa sensibilització i consciència de l'emergència climàtica pot tenir impactes importants sobre la salut mental. Les amenaces imminents, però també l'observació en la distància de canvis ambientals i socials sense precedents i la incertesa sobre els possibles riscos per als éssers humans i per a altres espècies, poden provocar sentiments tan diversos com disgust, desesperació, impotència, tristesa, ràbia o culpa. Altrament, sovint les experiències dels impactes del canvi climàtic es viuen de manera virtual a través dels mitjans de comunicació i les noves tecnologies, que permeten una exposició visceral i repetida a catàstrofes naturals llunyanes, fet que provoca impactes en la salut mental en persones i comunitats que no estan experimentant directament els impactes físics del canvi climàtic (Reser i Swim, 2011; Stokols *et al.*, 2009). Per això, cal repensar els models d'anàlisi clàssics a través dels quals es mesuren els impactes del canvi climàtic sobre la salut mental, ja que la lògica de proximitat física i temporal habitual pot no ser adequada. Així mateix, també han emergit nombrosos termes per descriure diferents patrons de resposta emocional associats al canvi climàtic o, de manera més general, a la degradació ambiental, com per exemple *solastàlgia*, *dol ecològic*, *estrès ecològic*, *ecoansietat*, *fatiga climàtica*, *trastorns d'estrès pretraumàtic* i *ansietat climàtica* (Albrecht *et al.*, 2007; Cunsolo Willox *et al.*, 2012; Pihkala, 2018; Usher *et al.*, 2019; Weissbecker, 2011). L'ansietat climàtica, per exemple, es defineix com la reacció motivada pel dolor per la pèrdua de llocs, activitats o tradicions a causa del canvi climàtic, així com per la por al potencial abast dels impactes del canvi climàtic

i, sobretot, per la incertesa en relació amb els efectes, el temps i els llocs concrets (Clayton, 2021). Aquests estats d'ansietat i angoixa poden derivar en l'ecoparàlisi, que és la sensació complexa de no poder emprendre accions eficaces per mitigar de manera significativa els riscos del canvi climàtic i que sovint es pot malinterpretar com un estat d'apatia envers el canvi climàtic. Contràriament, la preocupació normal pel medi ambient i la conscienciació pel canvi climàtic també poden despertar comportaments ecologistes per mitigar el canvi climàtic i adaptar-s'hi. La mobilització social desencadenada per les amenaces del canvi climàtic es relaciona amb sentiments de sentit de la vida, empoderament i altres emocions positives que donen suport comunitari i construeixen resiliència psicosocial (Hayes i Poland, 2018).

Alguns estudis recents mostren la preocupació important de la ciutadania per l'amenaça que suposa el canvi climàtic, especialment entre el jovent. Per exemple, un estudi recent fet en persones d'entre 16 i 25 anys en diversos països, mostra que el 65 % del jovent a Portugal i el 58 % a França està molt o extremadament preocupat pel canvi climàtic (Hickman *et al.*, 2021). En el cas de la ciutat de Barcelona, segons les dades de l'Enquesta de factors de risc en l'escola secundària del 2021, un 80,4 % de les noies i un 65,4 % dels nois manifesten que senten preocupació pel canvi climàtic. Així mateix, un 86,4 % de les noies i un 78,8 % dels nois consideren que el canvi climàtic té un efecte negatiu sobre les seves vides (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2021a).

Posem el focus en les desigualtats socials



És previsible que els efectes del canvi climàtic sobre la salut mental es vegin modulats per les desigualtats socials, i que s'ampliïn així les desigualtats socials en salut. Els col·lectius amb menys poder social, econòmic i polític tenen menys accés a certs recursos materials i socials essencials per a l'adaptació als efectes del canvi climàtic. La literatura científica identifica, per exemple, les persones que viuen a zones urbanes desafavorides i que no tenen aire condicionat, les persones sense llar o les persones amb ocupacions a l'aire lliure com a especialment vulnerables als efectes sobre la salut mental de les temperatures extremes (Berry *et al.*, 2010; Fritze *et al.*, 2008; Hayes i Poland, 2018). També s'han observat efectes més marcats en la salut mental després d'esdeveniments climàtics extrems en dones, infants, persones grans, persones racialitzades, persones migrants, persones amb

un nivell socioeconòmic baix o persones sense llar o amb llars en males condicions (Clayton, 2021; Hayes i Poland, 2018; Levy i Patz, 2015).

D'altra banda, també hi ha situacions de vulnerabilitat individual que sovint interactuen amb els eixos de desigualtat i que afecten tant els determinants com els mateixos efectes sobre la salut mental. En són un exemple les persones amb problemes o trastorns mentals que es poden intensificar o desencadenar amb el canvi climàtic. Així, per exemple, les persones que prenen certa medicació psiquiàtrica que altera la termoregulació són més vulnerables als efectes de la calor extrema (Levy i Patz, 2015) i, al mateix temps, sovint experimenten l'estigma social de la malaltia mental i veuen reduïdes les seves oportunitats socials i econòmiques, així que disposen de menys recursos per adaptar-se a les temperatures elevades.

Finalment, els efectes sobre la salut mental derivats de la sensibilització i conscienciació envers el canvi climàtic poden afectar, d'una manera més marcada, les persones que estan més exposades als riscos físics del canvi climàtic, però, també, les que estan més exposades a la informació, com ara les persones investigadores, activistes o estudiants, i les persones més vinculades als espais naturals (Hayes i Poland, 2018).

Conclusions

1. El canvi climàtic és una realitat i l'ésser humà n'és el responsable principal. En aquest informe es presenta un marc conceptual sobre la relació complexa entre els determinants del canvi climàtic, els seus efectes ambientals i socials, i l'impacte sobre la salut i les desigualtats socials en salut. El marc conceptual ressalta les particularitats de les àrees urbanes de països amb una renda alta i amb clima mediterrani, així com la importància dels factors socials i les arrels comunes de l'emergència climàtica i la social.
2. Els principals reptes del canvi climàtic relacionats amb la salut identificats a la ciutat de Barcelona són els següents: l'augment de la temperatura i l'increment del nombre i la intensitat de les onades de calor, l'establiment i la proliferació de vectors i reservoris d'agents infecciosos, l'afectació de la disponibilitat i la qualitat dels aliments, la reducció de la disponibilitat i la qualitat de l'aigua, l'empitjorament de la qualitat de l'aire, la mobilitat contaminant i poc saludable i l'increment de la pobresa energètica.
3. El canvi climàtic multiplica les desigualtats socials. La necessitat de transformar els actuals models generadors de GEH (model energètic, agroalimentari, d'urbanisme i habitatge, etc.) és, alhora, una oportunitat per avançar cap a una ciutat socialment més justa i saludable. Cal que les intervencions per mitigar el canvi climàtic i per adaptar-s'hi també tinguin com a objectiu explícit promoure l'equitat social.





Canvi climàtic, calor i salut

4. L'excés de calor pot provocar quadres com la insolació, l'esgotament per calor o el cop de calor. L'augment de la càrrega de malaltia i mortalitat relacionada amb la calor es deu, però, a l'agreujament de malalties cròniques. A Barcelona per al període 1992-2015, s'estima que es poden atribuir a la calor extrema 980 morts naturals (edat \geq 25 anys) en homes i 2.729 en dones.

5. Diferents estudis han identificat l'existència de desigualtats socials en l'associació entre la calor i la mortalitat. A Barcelona, les dones i les persones grans són els grups poblacionals que presenten un risc més elevat de mortalitat per calor, tot i que s'observa una possible reducció d'aquest risc en els últims anys, fet que pot indicar una millora en l'adaptació a la calor.

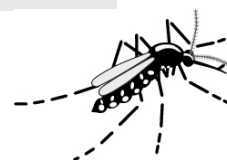
6. El risc de mortalitat per l'augment de la calor a Barcelona presenta un patró geogràfic desigual. Algunes variables que poden explicar aquest patró són la distribució segons els barris de la població de més de 75 anys, el comportament energètic dels edificis, l'efecte d'illa de calor i diversos indicadors socioeconòmics.

Canvi climàtic, vectors i salut

7. El canvi climàtic afecta l'abundància i la distribució geogràfica i temporal dels vectors i els reservoris dels agents infecciosos. Els mosquits constitueixen la principal amenaça per l'aparició de noves malalties a la ciutat de Barcelona.

8. Barcelona duu a terme una vigilància continuada de l'estacionalitat dels mosquits. Entre l'abril i el novembre, es porten a terme activitats de vigilància i prevenció a 82 zones de risc de proliferació de mosquits. A més, es disposa d'un sistema de vigilància i control de malalties transmèses pels mosquits per donar una resposta ràpida i reduir el risc de transmissió autòctona.

9. L'evidència científica assenyala que hi ha desigualtats socials i territorials envers les plagues urbanes. A Barcelona, el 59 % de l'activitat dels mosquits es concentra als barris amb una renda baixa i també és en aquests barris on més gent comunica incidències per rosegadors. Per això, els programes de vigilància i control de plagues urbanes promouen l'equitat en les seves actuacions.





Canvi climàtic, alimentació i salut

10. Hi ha factors comuns entre el canvi climàtic, el model agroalimentari i la salut humana, que ens permeten establir relacions i interaccions de valor causal. El model agroalimentari és responsable d'entre el 21 % i el 37 % de les emissions de GEH.
11. Les principals mesures per transformar el sistema alimentari són les següents: promoure una dieta saludable i sostenible, reorientar les prioritats de l'agricultura, augmentar la producció sostenible d'aliments, promoure una coordinació internacional de la gestió de la terra i del mar i reduir les pèrdues i el malbaratament d'aliments.
12. Els esdeveniments meteorològics extrems poden comprometre la disponibilitat i qualitat dels aliments i ocasionar malnutrició. El canvi climàtic també fa incrementar les malalties infeccioses transmises pels aliments. A més, l'actual model alimentari fomenta malalties no transmissibles, com l'obesitat, les malalties cardiovasculars, el càncer i la diabetis.

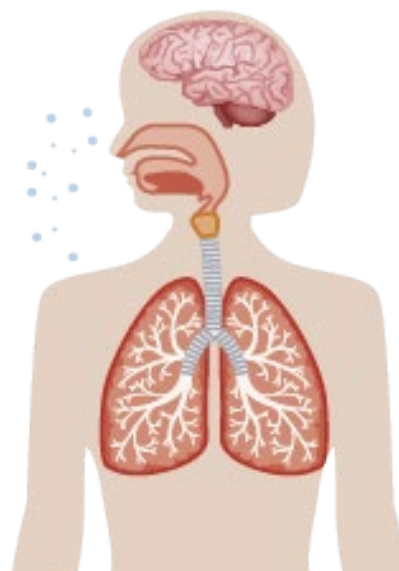
Canvi climàtic, disponibilitat i qualitat de l'aigua i salut



13. La qualitat de l'aigua de consum i de bany pot empitjorar a causa de la disminució de les precipitacions i l'augment de les pluges torrencials, les sequeres i la temperatura. Aquests processos provoquen l'aparició i concentració de contaminants químics i microbiològics a l'aigua i incrementen la incidència de malalties infeccioses associades; a més a més, fan que la població estigui més exposada als contaminants.
14. Cal que els sistemes de vigilància incloguin els contaminants i patògens emergents de l'aigua, així com les malalties emergents. A més, els programes de vigilància també haurien d'incloure nous indiadors d'impacte sobre la salut per monitorar els canvis.
15. Calen polítiques amb perspectiva d'equitat per evitar l'impacte que pot tenir el canvi climàtic en l'accés a l'aigua en les classes socials més desfavorides.

Canvi climàtic, qualitat de l'aire i salut

- 16.** El canvi climàtic i la contaminació atmosfèrica són dos fenòmens diferents, però estan estretament relacionats. Els GEH i els principals contaminants atmosfèrics comparteixen les principals fonts d'emissió i les principals estratègies de mitigació. Es preveu que el canvi climàtic faci empitjorar la qualitat de l'aire a escala global, per un augment dels episodis de contaminació o per un augment de les concentracions habituals dels contaminants atmosfèrics. També es preveu que el canvi climàtic faci augmentar les concentracions de pol·len a l'aire i la contaminació de l'aire relacionada amb un increment dels incendis forestals.
- 17.** El principal efecte de la contaminació de l'aire sobre la salut a Barcelona es produeix per l'exposició crònica a les partícules $PM_{2,5}$ i al NO_2 . Aquesta exposició augmenta la mortalitat total i la incidència i la gravetat de diverses malalties, principalment les malalties cardiovasculars i respiratòries i el càncer de pulmó. S'estima que la contaminació de l'aire és responsable anualment del 13 % de les morts naturals (unes 1.900 morts anuals), al voltant del 17 % dels nous casos de càncer de pulmó (uns 170 casos anuals) i al voltant del 51 % dels nous casos d'asma infantil (uns 1.100 casos anuals).
- 18.** Les projeccions fetes a Barcelona indiquen que el canvi climàtic implica un increment de la concentració anual dels principals contaminants atmosfèrics: les partícules, el NO_2 i l'ozó. Aquest empitjorament farà que augmenti l'impacte sobre la morbiditat i la mortalitat atribuïbles a la contaminació atmosfèrica si no s'activen polítiques de millora que el neutralitzin.



Canvi climàtic, mobilitat i salut



19. El transport motoritzat té impactes directes en l'emissió de GEH i sobre la salut de la població per l'emissió de contaminants a l'aire, el soroll que generen els vehicles, les lesions causades en les col·lisions de trànsit i la manca d'activitat física per la presència d'entorns insegurs o hostils.
20. Les polítiques de transport suposen una oportunitat per reduir la contaminació de l'aire i el soroll, i per millorar la salut de la població, i poden tenir un impacte rellevant si es reverteixen els efectes del canvi climàtic. A les ciutats, això passa necessàriament per un canvi en el model de mobilitat, amb la reducció de l'ús del vehicle privat i l'augment dels desplaçaments a peu, en bicicleta i en transport públic.

Canvi climàtic, pobresa energètica i salut



21. El canvi climàtic i la pobresa energètica estan estretament relacionats. D'una banda, l'increment de la temperatura i de la freqüència i la intensitat de les onades de calor, juntament amb la tendència constant a l'alça dels preus de l'energia i l'augment de les dificultats socials, pot fer que augmenti el nombre de llars en situació de pobresa energètica i la seva severitat. De l'altra, el sector energètic és un dels principals emissors de GEH. Les polítiques de mitigació del sector energètic, com la transició cap a un model energètic més sostenible i socialment just o la rehabilitació energètica dels edificis, són cabdals per fer front al canvi climàtic i, alhora, per reduir la pobresa energètica.
22. Actualment, la pobresa energètica ja és un problema greu de salut pública a la ciutat de Barcelona: afecta el 12,4 % de la població i s'associa a una pitjor salut i a un menor benestar tant en adults com en infants. En un context de canvi climàtic, els efectes de la pobresa energètica sobre la salut poden ser més amplis i severos.
23. La pobresa energètica presenta grans desigualtats socials i geogràfiques. A Barcelona, alguns dels col·lectius més afectats són les persones de les classes socials més desafavorides, les persones nascudes a països amb una renda mitjana i baixa i les dones de més de 65 anys. Els barris del nord, del nord-oest, del centre històric i del sud-est de la ciutat també tenen més pobresa energètica. Calen polítiques de mitigació i adaptació amb perspectiva

d'equitat, per evitar que la pobresa energètica continuï ampliant les desigualtats socials en salut.

Canvi climàtic i salut mental



24. Els efectes del canvi climàtic sobre la salut mental són poc coneguts i sovint s'ignoren. Ara bé, el canvi climàtic pot afectar la salut mental tant de manera directa, amb l'exposició a esdeveniments extrems, l'augment de temperatures, les sequeres o l'increment del nivell del mar, com indirecta, a causa de les conseqüències ambientals i socials del canvi climàtic.
25. L'amenaça sense precedents que suposa el canvi climàtic per a la humanitat i per al planeta ens obliga a ampliar la mirada per incloure en l'afectació de la salut mental les respostes emocionals associades a l'emergència climàtica, com ara el trastorn d'estrès pretraumàtic o l'ansietat climàtica. Algunes dades emergents a la ciutat de Barcelona i alguns estudis en contextos similars destaquen la preocupació important pel canvi climàtic en la població més jove.

Bibliografia

- Achebak, H.; Devolder, D.; Ballester, J. (2018). Heat-related mortality trends under recent climate warming in Spain: a 36-year observational study. *PLoS Medicine*, 15(7), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002617>
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Adua, L. (2022). Super polluters and carbon emissions: spotlighting how higher-income and wealthier households disproportionately despoil our atmospheric commons. *Energy Policy*, 162, 112768. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112768>
- Afshin, A.; Forouzanfar, M. H.; Reitsma, M. B. et al. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*, 377(1), 13–27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- Agència Catalana de l'Aigua. (2009). *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*.
- Agència Catalana de l'Aigua. (2021). *Resultats de la classificació de la qualitat de l'aigua de bany a Catalunya 2021*.
- Agència de Salut Pública de Barcelona. (2017a). *Avaluació de la qualitat sanitària de les platges de la ciutat*.
- Agència de Salut Pública de Barcelona. (2017b). *La salut i els seus determinants en l'alumnat adolescent de Barcelona*. 1–265. <https://www.aspb.cat/documents/salut-determinants-alumnat-adolescent-enquesta-fresc-2016/>
- Agència de Salut Pública de Barcelona. (2018). *Programa de Prevenció de l'Obesitat Infantil de Barcelona. Projecte POIBIN 2018*. https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2019/11/ASPB_poibin_obesitat_infantil.pdf
- Agència de Salut Pública de Barcelona. (2021). *Projecte Menjadors més sans i sostenibles*. <https://www.aspb.cat/documents/menjadors-escolars-sans-sostenibles/>
- Agència Europea del Medi Ambient. (2020). *Air quality in Europe: 2020 report*. <https://doi.org/10.2800/786656>
- Agència Europea del Medi Ambient. (2021a). *Transport and environment report*

2020. *Train or plane?* (vol. 5, núm. 4). <https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2008.00330.x>

Agència Europea del Medi Ambient. (2021b). *Health impacts of air pollution in Europe, 2021*. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>

Agència Internacional de l'Energia. (s. d.). *World Energy Outlook 2016*. Recuperat el 14 de juny del 2021 de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2016>

Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer. (2014). *Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes* (vol. 105). Organització Mundial de la Salut.

Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer. (2015). *Outdoor Air Pollution* (vol. 109). <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Outdoor-Air-Pollution-2015>

Ajuntament de Barcelona. (2018a). *Pla Clima. Resum executiu. Inundabilitat urbana*.

Ajuntament de Barcelona. (2018b). *Pla Clima 2018-2030*.

Ajuntament de Barcelona. (2018c). *Servei de Premsa*. <https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/2018/03/23/el-plenari-aprova-el-protocol-dactuacio-per-situacio-de-sequera-a-barcelona-i-la-seva-inclusio-en-el-pla-basica-demergencies-municipal/>

Ajuntament de Barcelona. (2020). *Això no és un simulacre. Declaració d'emergència climàtica*. https://www.barcelona.cat/emergenciaticlimatica/sites/default/files/2020-07/declaracio_emergencia_climatica_ca.pdf

Ajuntament de Barcelona. (2021a). *Acostant l'alimentació sostenible a la ciutat*. <https://www.alimentaciosostenible.barcelona/ca>

Ajuntament de Barcelona. (2021b). *Pla d'acció per l'emergència climàtica 2030*.

Ajuntament de Barcelona. (2021c). *Projecte ALIMENTA*. https://www.barcelona.cat/infobarcelona/ca/tema/medi-ambient-i-sostenibilitat/projecte-alimenta-cuines-comunitaries-per-garantir-el-dret-a-lalimentacio-saludable_1091617.html

Albrecht, G.; Sartore, G. M.; Connor, L.; Higginbotham, N.; Freeman, S.; Kelly, B.; Stain, H.; Tonna, A.; Pollard, G. (2007). Solastalgia: the distress caused by environmental change. *Australasian Psychiatry*, 15(1), 95–98. <https://doi.org/10.1080/10398560701701288>

Anderson, B. G.; Bell, M. L. (2009). Weather-Related Mortality: How Heat, Cold, and Heat Waves Affect Mortality in the United States. *Epidemiology*, 20(2), 205–213.

<https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318190ee08>

- Aranda, C.; Eritja, R.; Roiz, D. (2006). First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain. *Medical and Veterinary Entomology*, 20(1), 150–152. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2006.00605.x>
- Audsley, E.; Brander, M.; Chatterton, J.; Murphy-Bokern, D.; Webster, C.; Williams, A. (2009). *How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope to reduce them by 2050*.
- Balbus, J. M.; Malina, C. (2009). Identifying Vulnerable Subpopulations for Climate Change Health Effects in the United States. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 51(1), 33–37. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e318193e12e>
- Barcelona Regional. (2017). *Pla Clima. Qualitat de l'aire* (Barcelona Regional (Ed.); Pla Clima). https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/cap07_qualitat_de_laire-internet-20180227.pdf
- Barcelona Regional. (2020). *Model de contaminació local de Barcelona - 2017*. https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/qa_balanscontaminaciolocal2017.pdf
- Bartoll, X.; Pérez, K. (2021). *Col·lisions de trànsit i persones lesionades a Barcelona, 2002-2020*.
- Bartoll, X.; Pérez, K.; Pasarín, M.; Rodríguez-Sanz, M.; Borrell, C. (2018). *Resultats de l'Enquesta de salut de Barcelona 2016-2017*.
- Barzon, L. (2018). Ongoing and emerging arbovirus threats in Europe. *Journal of Clinical Virology* (vol. 107, p. 38–47). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2018.08.007>
- Basu, R. (2009). High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 8, 40. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-8-40>
- Basu, R.; Samet, J. M. (2002). Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*, 24(2), 190–202. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxf007>
- Bates, B. C.; Bryson C.; Kundzewicz, Z.; Wu, S.; Palutikof, J.; Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic. Treball Grup II. (2008). *Climate Change and Water*.
- Benmarhnia, T.; Deguen, S.; Kaufman, J. S.; Smargiassi, A. (2015). Vulnerability to heat-related mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis. *Epidemiology*, 26(6), 781–793.

<https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000375>

- Berry, H. L.; Bowen, K.; Kjellstrom, T. (2010). Climate change and mental health: a causal pathways framework. *International Journal of Public Health*, 55(2), 123–132. <https://doi.org/10.1007/s00038-009-0112-0>
- Berry, P.; Clarke, K.; Fleury, M.; Parker, S. (2014). Human Health. Dins F. Warren i D. Lemmen (ed.), *Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation* (p. 191–232). Govern del Canadà, Ottawa.
- Bezirtzoglou, C.; Dekas, K.; Charvalos, E. (2011). Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*, 17(6), 337–340. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2011.05.016>
- Bonnefoy, X.; Kampen, H.; Sweeney, K. (2008). *Public health significance of urban pests*. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/98426/E91435.pdf
- Borrell, C.; Malmusi, D.; Artazcoz, L.; Diez, E.; Rodríguez-Sanz, M.; Pizarín, M. I.; Campos, P.; Merino, B.; Ramírez, R.; Benach, J.; Escolar, A.; Esnaola, S.; Gandarillas, A.; Gómez, A.; La Parra, D.; Peiró, R.; Segura, J.; Solanillas, J. R. (2012). Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. *Gaceta Sanitaria*, 26(2), 182–189. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.07.024>
- Borrell, C.; Marí-Dell'Olmo, M.; Rodríguez-Sanz, M.; Garcia-Olalla, P.; Caylà, J. A.; Benach, J.; Muntaner, C. (2006). Socioeconomic position and excess mortality during the heat wave of 2003 in Barcelona. *European Journal of Epidemiology*, 21(9), 633–640. <https://doi.org/10.1007/s10654-006-9047-4>
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* (vol. 3, núm. 3, p. 276–289). <https://doi.org/10.1002/wene.89>
- Bouzarovski, S.; Thomson, H. (2018). Energy Vulnerability in the Grain of the City: Toward Neighborhood Typologies of Material Deprivation. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(3), 695–717. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1373624>
- Bouzarovski, S.; Tirado Herrero, S. (2017). The energy divide: integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 24(1), 69–86. <https://doi.org/10.1177/0969776415596449>
- Bowleg, L. (2012). The problem with the phrase women and minorities: intersectionality (an important theoretical framework for public health). *American Journal of Public Health*, 102(7), 1267–1273.

<https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.300750>

- Boyce, J. K.; Pastor, M. (2013). Clearing the air: incorporating air quality and environmental justice into climate policy. *Climatic Change*, 120(4), 801–814. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0832-2>
- Boylan, S.; Beyer, K.; Schlosberg, D.; Mortimer, A.; Hime, N.; Scalley, B.; Alders, R.; Corvalan, C.; Capon, A. (2018). A conceptual framework for climate change, health and wellbeing in NSW, Australia. *Public Health Research and Practice*, 28(4), 1–6. <https://doi.org/10.17061/phrp2841826>
- Breilh, J. (2003). *Epidemiología crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad*. Lugar Editorial.
- Brücker, G. (2005). Vulnerable populations: lessons learnt from the summer 2003 heat waves in Europe. *Euro Surveillace: Bulletin Européen sur les Maladies Transmissibles = European Communicable Disease Bulletin*, 10(7), 147. <https://doi.org/10.2807/esm.10.07.00551-en>
- Burke, M.; González, F.; Baylis, P.; Heft-Neal, S.; Baysan, C.; Basu, S.; Hsiang, S. (2018). Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico. *Nature Climate Change*, 8(8), 723–729. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0222-x>
- Burke, M. J.; Stephens, J. C. (2018). Political power and renewable energy futures: a critical review. *Energy Research and Social Science*, 35 (octubre del 2017), 78–93. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.018>
- Buse, C. G.; Patrick, R. (2020). Climate change glossary for public health practice : from vulnerability to climate justice. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 1–5. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-213889>
- Bush, L.; Vazquez-Pertejo, M. T. (2019). *Infecciones por enterococos*. <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/cocos-grampositivos/infecciones-por-enterococos#top>
- Camprubí, L.; Malmusi, D.; Mehdipanah, R.; Palència, L.; Molnar, A.; Muntaner, C.; Borrell, C. (2016). Façade insulation retrofitting policy implementation process and its effects on health equity determinants: a realist review. *Energy Policy*, 91, 304–314. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.016>
- Carleton, T. A. (2017). Crop-damaging temperatures increase suicide rates in India. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(33), 8746–8751. <https://doi.org/10.1073/pnas.1701354114>
- Carrere, J.; Peralta, A.; Oliveras, L.; López, M. J.; Marí-Dell'Olmo, M.; Benach, J.; Novoa, A. M. (2020). Energy poverty, its intensity and health in vulnerable populations in a Southern European city. *Gaceta Sanitaria*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.07.007>

- Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties. (2018). *Legionnaires' disease Annual Epidemiological Report*.
- Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties. (2022). *Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe, 2020*. <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2020>
- Castagna, A.; Mascheroni, E.; Fustinoni, S.; Montiroso, R. (2022). Air pollution and neurodevelopmental skills in preschool (and school) aged children: a systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 136, 104623. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104623>
- Chan, E. Y. Y.; Lam, H. C. Y.; So, S. H. W.; Goggins, W. B.; Ho, J. Y.; Liu, S.; Chung, P. P. W. (2018). Association between ambient temperatures and mental disorder hospitalizations in a subtropical city: a time-series study of Hong Kong special administrative region. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040754>
- Chard, R.; Walker, G. (2016). Living with fuel poverty in older age: coping strategies and their problematic implications. *Energy Research and Social Science*, 18, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.03.004>
- Chaves, L. F. (2016). Climate Change and the Biology of Insect Vectors of Human Pathogens. Dins *Global Climate Change and Terrestrial Invertebrates* (p. 126–147). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119070894.ch8>
- Cherrie, M. P. C.; Nichols, G.; Iacono, G. Lo; Sarran, C.; Hajat, S.; Fleming, L. E. (2018). Pathogen seasonality and links with weather in England and Wales: a big data time series analysis David Stieb, Cecile Boot, Michelle Turner, Osmar Zaiane. *BMC Public Health*, 18(1), 1067. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5931-6>
- Chiabai, A.; Quiroga, S.; Martinez-Juarez, P.; Higgins, S.; Taylor, T. (2018). The nexus between climate change, ecosystem services and human health: towards a conceptual framework. *Science of the Total Environment*, 635, 1191–1204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.323>
- Clayton, S. (2021). Climate Change and Mental Health. *Current Environmental Health Reports*. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00303-3>
- Cohen, A. J.; Brauer, M.; Burnett, R.; Anderson, H. R.; Frostad, J.; Estep, K.; Balakrishnan, K.; Brunekreef, B.; Dandona, L.; Dandona, R.; Feigin, V.; Freedman, G.; Hubbell, B.; Jobling, A.; Kan, H.; Knibbs, L.; Liu, Y.; Martin, R.; Morawska, L.; Forouzanfar, M. H. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1907–1918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6)

- Comelli, I.; Cervellin, G.; Ferro, J.; Comelli, D.; Sartori, E.; Lippi, G. (2015). Incidence of acute-onset atrial fibrillation correlates with air temperature: results of a nine-year survey. *Journal of Epidemiology and Global Health* (vol. 5, núm. 1, p. 95–97). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jegh.2014.10.003>
- Comissió Europea (2008). *Air*. Recuperat de <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>
- Comissió Europea. (s. d.). *European Union Energy Poverty Observatory*. Recuperat el 24 de març del 2021 de <https://www.energypoverty.eu/>
- Comissionat d'Economia Cooperativa Social i Solidària i Consum. (2016). *Estratègia d'Impuls de la Política Alimentària (EIPA)*.
- Costello, A.; Abbas, M.; Allen, A.; Ball, S.; Bell, S.; Bellamy, R.; Friel, S.; Groce, N.; Johnson, A.; Kett, M.; Lee, M.; Levy, C.; Maslin, M.; McCoy, D.; McGuire, B.; Montgomery, H.; Napier, D.; Pagel, C.; Patel, J.; Patterson, C. (2009). Managing the health effects of climate change. *The Lancet* (vol. 373, núm. 9676, p. 1693–1733). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60935-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60935-1)
- Crimmins, A.; Balbus, J.; Gamble, J. L.; Beard, C. B.; Bell, J. E.; Dodgen, D.; Eisen, R. J.; Fann, N.; Hawkins, M. D.; S. C. H.; Jantarasami, L.; Mills, D. M.; Saha, S.; Sarofim, M. C.; Trtanj, J.; L. Z. (2016). *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. <http://dx.doi.org/10.7930/J0R49NQX>
- Critchley, R.; Gilbertson, J.; Grimsley, M.; Green, G. (2007). Living in cold homes after heating improvements: evidence from Warm-Front, England's Home Energy Efficiency Scheme. *Applied Energy*, 84(2), 147–158. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2006.06.001>
- Csiba, K.; Bajomi, A.; Gosztonyi, Á. (2016). *Energy Poverty Handbook*. Greens/EFA.
- Cunsolo Willox, A.; Harper, S. L.; Ford, J. D.; Landman, K.; Houle, K.; Edge, V. L. (2012). "From this place and of this place": climate change, sense of place, and health in Nunatsiavut, Canada. *Social Science and Medicine*, 75(3), 538–547. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.03.043>
- Curriero, F. C.; Heiner, K. S.; Samet, J. M.; Zeger, S. L.; Strug, L.; Patz, J. A. (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*, 155(1), 80–87. <https://doi.org/10.1093/aje/155.1.80>
- Curtis, S.; Fair, A.; Wistow, J.; Val, D. V.; Oven, K. (2017). Impact of extreme weather events and climate change for health and social care systems. *Environmental Health*, 16(S1), 128. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0324-3>
- Cusack, L.; De Crespigny, C.; Athanasos, P. (2011). Heatwaves and their impact on people with alcohol, drug and mental health conditions: a discussion paper on clinical practice considerations. *Journal of Advanced Nursing*, 67(4), 915–922. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05551.x>

- D'Amato, G.; Baena-Cagnani, C. E.; Cecchi, L.; Annesi-Maesano, I.; Nunes, C.; Ansotegui, I.; D'Amato, M.; Liccardi, G.; Sofia, M.; Canonica, W. G. (2013). Climate change, air pollution and extreme events leading to increasing prevalence of allergic respiratory diseases. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* (vol. 8, núm. 2, p. 12). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-8-12>
- D'Amato, G.; Chong-Neto, H. J.; Monge Ortega, O. P.; Vitale, C.; Ansotegui, I.; Rosario, N.; Haahtela, T.; Galan, C.; Pawankar, R.; Murrieta-Aguttes, M.; Cecchi, L.; Bergmann, C.; Ridolo, E.; Ramon, G.; Gonzalez Diaz, S.; D'Amato, M.; Annesi-Maesano, I. (2020). The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology* (vol. 75, núm. 9, p. 2219–2228). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1111/all.14476>
- De'Donato, F. K.; Leone, M.; Scortichini, M.; De Sario, M.; Katsouyanni, K.; Lanki, T.; Basagaña, X.; Ballester, F.; Åström, C.; Paldy, A.; Pascal, M.; Gasparrini, A.; Menne, B.; Michelozzi, P. (2015). Changes in the effect of heat on mortality in the last 20 years in nine European cities. Results from the PHASE project. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 15567–15583. <https://doi.org/10.3390/ijerph121215006>
- De Bruyn, S.; De Vries, J. (2020). *Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport*. <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/city-science-initiative/document/health-costs-air-pollution-european-cities-and-linkage>
- De Simone, G.; Dickinson, T.; Jack, D.; Penney, J.; Rahman, M.; Zimmerman, R. (2011). Climate change and human health in cities. Dins *Cities And Climate Change: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*, 179–213.
- De Vries, R.; Blane, D. (2013). Fuel poverty and the health of older people: the role of local climate. *Journal of Public Health* (Regne Unit), 35(3), 361–366. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fds094>
- DeWeerd, S. (2016). Mobility: the urban downshift. *Nature*, 531(7594), S52–S53. <https://doi.org/10.1038/531S52a>
- Rogers, D. J.; Packer, M. J. (1993). Vector-borne diseases, models, and global change. *The Lancet*, 342(8882), 1282–1284. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)92367-3](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)92367-3)
- Dodgen, D.; Donato, D.; Kelly, N.; La Greca, A.; Morganstein, J.; Reser, J.; Ruzek, J.; Schweitzer, S.; Shimamoto, M. M.; Thigpen Tart, K.; Ursano, R. (2016). Mental Health and Well-Being. Dins *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment* (p. 217–246). Programa de recerca de canvi global dels Estats Units. <https://health2016.globalchange.gov/>

- Domene, E.; Garcia, X.; Garcia, M. (2018). *La pobresa hídrica i energètica a l'àrea metropolitana de Barcelona*.
- Dora, C.; Hosking, J.; Mudu, P.; Fletcher, E. (2011). *Transporte urbano y salud*.
- Ebi, K. L. (2009). Facilitating Climate Justice through Community-Based Adaptation in the Health Sector. *Environmental Justice*, 2(4), 191–195.
<https://doi.org/10.1089/env.2009.0031>
- EPEE Consortium. (2009). *Tackling Fuel Poverty in Europe. Recommendations Guide for Policy Makers*.
- Epstein, P. R. (2001). Climate change and emerging infectious diseases. *Microbes and Infection*, 3(9), 747–754. [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(01\)01429-0](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(01)01429-0)
- Eurostat. (s. d.). *Energy consumption in households*. Recuperat el 30 de setembre del 2021 de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households
- Evans, J.; Hyndman, S.; Stewart-Brown, S.; Smith, D.; Petersen, S. (2000). An epidemiological study of the relative importance of damp housing in relation to adult health. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 54, 677–686.
<https://doi.org/10.1136/jech.54.9.677>
- Fader, M.; Giupponi, C.; Burak, S.; Dakhlaoui, H.; Koutroulis, A.; Lange, M.; Llasat, M. C.; Pulido-Velazquez, D.; Sanz-Cobeña, A. (2020). Resources: Water. *Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future*, 1–26.
- Fontcuberta, M.; Rodellar, S.; Portaña, S.; Durán, J. (2015). Programa de Investigación de la Calidad Sanitaria de los alimentos (ICSA): 30 años de vigilancia sanitaria de los alimentos en Barcelona. *Revista Espanola de Salud Publica*, 3(89), 249–257.
- Forman, F.; Solomon, G.; Morello-Frosch, R.; Pezzoli, K. (2016). Bending the Curve and Closing the Gap: Climate Justice and Public Health. *Collabra*, 2(1).
<https://doi.org/10.1525/collabra.67>
- Frei, T. (2020). Climate change in Switzerland: impact on hazel, birch, and grass pollen on the basis of half a century of pollen records (1969-2018). *Allergologie*, 43(9), 357–366. <https://doi.org/10.5414/ALX02180>
- Fritze, J. C.; Blashki, G. A.; Burke, S.; Wiseman, J. (2008). Hope, despair and transformation: climate change and the promotion of mental health and wellbeing. *International Journal of Mental Health Systems*, 2, 1–10.
<https://doi.org/10.1186/1752-4458-2-13>
- Fundació Banc dels Aliments. (2015). *Memòria 2014*.
- Füssel, H. M.; Klein, R. J. T. (2004). *PIK Report*.

- Gage, K. L.; Burkot, T. R.; Eisen, R. J.; Hayes, E. B. (2008). Climate and Vectorborne Diseases. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 436–450.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.030>
- Galán, C.; Alcázar, P.; Oteros, J.; García-Mozo, H.; Aira, M. J.; Belmonte, J.; Diaz de la Guardia, C.; Fernández-González, D.; Gutierrez-Bustillo, M.; Moreno-Grau, S.; Pérez-Badía, R.; Rodríguez-Rajo, J.; Ruiz-Valenzuela, L.; Tormo, R.; Trigo, M. M.; Domínguez-Vilches, E. (2016). Airborne pollen trends in the Iberian Peninsula. *Science of The Total Environment*, 550, 53–59.
<https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2016.01.069>
- Gangoso, L.; Aragonés, D.; Martínez-de la Puente, J.; Lucientes, J.; Delacour-Estrella, S.; Estrada Peña, R.; Montalvo, T.; Bueno-Marí, R.; Bravo-Barriga, D.; Frontera, E.; Marqués, E.; Ruiz-Arrondo, I.; Muñoz, A.; Oteo, J. A.; Miranda, M. A.; Barceló, C.; Arias Vázquez, M. S.; Silva-Torres, M. I.; Ferraguti, M.; Figuerola, J. (2020). Determinants of the current and future distribution of the West Nile virus mosquito vector *Culex pipiens* in Spain. *Environmental Research*, 188, 109837.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109837>
- García San Miguel Rodríguez-Alarcón, L.; Fernández-Martínez, B.; Sierra Moros, M. J.; Vázquez, A.; Julián Pachés, P.; García Villacieros, E.; Gómez Martín, M. B.; Figuerola Borrás, J.; Lorusso, N.; Ramos Aceitero, J. M.; Moro, E.; De Celis, A.; Oyonarte, S.; Mahillo, B.; Romero González, L. J.; Sánchez-Seco, M. P.; Suárez Rodríguez, B.; Ameyugo Catalán, U.; Ruiz Contreras, S.; Simón Soria, F. (2021). Unprecedented increase of West Nile virus neuroinvasive disease, Spain, summer 2020. *Eurosurveillance*, 26(19). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.19.2002010>
- Gascon, M.; Mas, M. T.; Martínez, D.; Dadvand, P.; Forn, J.; Plasència, A.; Nieuwenhuijsen, M. J. (2015). Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(4), 4354–4379.
<https://doi.org/10.3390/ijerph120404354>
- Gasparrini, A.; Guo, Y.; Hashizume, M.; Lavigne, E.; Zanobetti, A.; Schwartz, J.; Tobias, A.; Tong, S.; Rocklöv, J.; Forsberg, B.; Leone, M.; De Sario, M.; Bell, M. L.; Wu, C. F.; Kan, H.; Yi, S. M.; De Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, M.; Saldiva, P. H. N.; Armstrong, B. (2015). Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet*, 386(9991), 369–375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)
- Gasparrini, A.; Guo, Y.; Hashizume, M.; Kinney, P. L.; Petkova, E. P.; Lavigne, E.; Zanobetti, A.; Schwartz, J. D.; Tobias, A.; Leone, M.; Tong, S.; Honda, Y.; Kim, H.; Armstrong, B. G. (2015). Temporal variation in heat–mortality associations: a multicountry study. *Environmental Health Perspectives*, 123(11), 1200–1207.
<https://doi.org/10.1289/ehp.1409070>

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Acció exterior, Relacions Institucionals i Transparència. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (Catalunya). (2018). *Mengem futur. Informe 1/2018*. Generalitat de Catalunya.
- Generalitat de Catalunya. (s. d.). *Canal salut: l'aigua*.
- Gilbertson, J.; Grimsley, M.; Green, G.; Grp, W. F. S. (2012). Psychosocial routes from housing investment to health: evidence from England's home energy efficiency scheme. *Energy Policy*, 49, 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.053>
- Gonzalez-Pijuan, I. (2020). *Precarietat energètica i infància a la ciutat de Barcelona. Una mirada des dels drets energètics de la infància*.
- González Svatetz, C. A. (2020). *Emergencia climática, alimentación y vida saludable*. Icaria.
- Halsby, K. D.; Joseph, C. A.; Lee, J. V.; Wilkinson, P. (2014). The relationship between meteorological variables and sporadic cases of Legionnaires' disease in residents of England and Wales. *Epidemiology and Infection*, 142(11), 2352–2359. <https://doi.org/10.1017/S0950268813003294>
- Hambling, T.; Weinstein, P.; Slaney, D. (2011). A Review of Frameworks for Developing Environmental Health Indicators for Climate Change and Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(7), 2854–2875. <https://doi.org/10.3390/ijerph8072854>
- Hamududu, B.; Killingtveit, A. (2012). Assessing climate change impacts on global hydropower. *Energies*, 5(2), 305–322. <https://doi.org/10.3390/en5020305>
- Hansen, A.; Bi, P.; Nitschke, M.; Ryan, P.; Pisaniello, D.; Tucker, G. (2008). The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian City. *Environmental Health Perspectives*, 116(10), 1369–1375. <https://doi.org/10.1289/ehp.11339>
- Harlan, S. L.; Pellow, D. N.; Roberts, J. T.; Bell, S. E.; Holt, W. G.; Nagel, J. (2015). Climate Justice and Inequality. Dins *Climate Change and Society* (p. 127–163). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199356102.003.0005>
- Hayes, K.; Blashki, G.; Wiseman, J.; Burke, S.; Reifels, L. (2018). Climate change and mental health: risks, impacts and priority actions. *International Journal of Mental Health Systems*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13033-018-0210-6>
- Hayes, K.; Poland, B. (2018). Addressing mental health in a changing climate: incorporating mental health indicators into climate change and health vulnerability and adaptation assessments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph15091806>

- Healy, J. D. (2003). Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 57(10), 784–789. <https://doi.org/10.1136/jech.57.10.784>
- Hernández, D. (2016). Understanding 'energy insecurity' and why it matters to health. *Social Science & Medicine*, 167, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.08.029>
- Hernández, D.; Jiang, Y.; Carrión, D.; Phillips, D.; Aratani, Y. (2016). Housing hardship and energy insecurity among native-born and immigrant low-income families with children in the United States. *Journal of Children and Poverty*, 22(2), 77–92. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27616875/>
- Hertwich, E.; Van der Voet, E.; Suh, S.; Tukker, A.; Huijbregts, M.; Kazmierczyk, P.; Lenzen, M.; McNeely, J.; Moriguchi, Y. (2010). *Assessing the Environmental Impacts of Consumption and Production: Priority Products and Materials, A Report of the Working Group on the Environmental Impacts of Products and Materials to the International Panel for Sustainable Resource Management*. Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient.
- Hess, J.; Boodram, L. L. G.; Paz, S.; Stewart Ibarra, A. M.; Wasserheit, J. N.; Lowe, R. (2020). Strengthening the global response to climate change and infectious disease threats. *The BMJ*, 371 (octubre), 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3081>
- Hickman, C.; Marks, E.; Pihkala, P.; Clayton, S.; Lewandowski, R. E.; Mayall, E. E.; Wray, B.; Mellor, C.; Van Susteren, L. (2021). Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *The Lancet Planetary Health*, 5(12), e863–e873. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3)
- Hoberg, E. P.; Brooks, D. R. (2015). Evolution in action: climate change, biodiversity dynamics and emerging infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1665), 1–7. <https://doi.org/10.1098/RSTB.2013.0553>
- Hrabok, M.; Delorme, A.; Agyapong, V. I. O. (2020). Threats to Mental Health and Well-Being Associated with Climate Change. *Journal of Anxiety Disorders*, 76 (maig), 102295. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102295>
- Ikeda, T.; Behera, S. K.; Morioka, Y.; Minakawa, N.; Hashizume, M.; Tsuzuki, A.; Maharaj, R.; Kruger, P. (2017). Seasonally lagged effects of climatic factors on malaria incidence in South Africa. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02680-6>
- Ingole, V.; Marí-Dell'Olmo, M.; Deluca, A.; Quijal, M.; Borrell, C.; Rodríguez-Sanz, M.; Achebak, H.; Lauwaet, D.; Gilabert, J.; Murage, P.; Hajat, S.; Basagaña, X.; Ballester, J. (2020). Spatial variability of heat-related mortality in Barcelona

- from 1992-2015: a case crossover study design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7).
<https://doi.org/10.3390/ijerph17072553>
- Iñiguez, C.; Royé, D.; Tobías, A. (2021). Contrasting patterns of temperature related mortality and hospitalization by cardiovascular and respiratory diseases in 52 Spanish cities. *Environmental Research*, 192.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110191>
- Isaac, M. L.; Larson, E. B. (2014). Medical conditions with neuropsychiatric manifestations. *Medical Clinics of North America*, 98(5), 1193–1208.
<https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.06.012>
- Ivanova, D.; Wood, R. (2020). The unequal distribution of household carbon footprints in Europe and its link to sustainability. *Global Sustainability*, 3.
<https://doi.org/10.1017/sus.2020.12>
- Izquierdo, R.; García Dos Santos, S.; Borge, R.; De la Paz, D.; Sarigiannis, D.; Gotti, A.; Boldo, E. (2020). Health impact assessment by the implementation of Madrid City air-quality plan in 2020. *Environmental Research*, 183, 109021.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109021>
- Jessel, S.; Sawyer, S.; Hernández, D.; Denny, K. J.; Moore, P. V. (2019). Energy, Poverty, and Health in Climate Change: A Comprehensive Review of an Emerging Literature. *Frontiers in Public Health*, 7 (diciembre).
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00357>
- Johnson, H.; Kovats, S.; McGregor, G.; Stedman, J.; Gibbs, M.; Walton, H. (2005). The impact of the 2003 heat wave on daily mortality in England and Wales and the use of rapid weekly mortality estimates. *Eurosurveillance*, 10(7), 15–16.
<https://doi.org/10.2807/esm.10.07.00558-en>
- Kahouli, S. (2020). An economic approach to the study of the relationship between housing hazards and health: the case of residential fuel poverty in France. *Energy Economics*, 85, 104592. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104592>
- Khomenko, S.; Cirach, M.; Pereira-Barboza, E.; Mueller, N.; Barrera-Gómez, J.; Rojas-Rueda, D.; De Hoogh, K.; Hoek, G.; Nieuwenhuijsen, M. (2021). Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment. *The Lancet Planetary Health*, 5(3), e121–e134. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30272-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30272-2)
- Khreis, H.; May, A. D.; Nieuwenhuijsen, M. J. (2017). Health impacts of urban transport policy measures: a guidance note for practice. *Journal of Transport & Health*, 6, 209–227. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.06.003>
- Klinenberg, E. (s. d.). *Heat wave: a social autopsy of disaster in Chicago* (segona edició). Recuperat l'1 d'octubre del 2020 de

https://catalyst.library.jhu.edu/catalog/bib_6808548

- Kovats, R. S.; Edwards, S. J.; Hajat, S.; Armstrong, B. G.; Ebi, K. L.; Menne, B.; Cowden, J.; Gerner-Smidt, P.; Hernández Pezzi, G.; Kristufkova, Z.; Kriz, B.; Kutsar, K.; Magdzik, W.; O'Brien, S. J.; Schmid, H.; Van Pelth, W. (2004). The effect of temperature on food poisoning: a time-series analysis of salmonellosis in ten European countries. *Epidemiology and Infection*, 132(3), 443–453. <https://doi.org/10.1017/S0950268804001992>
- Kovats, R. S.; Valentini, R.; Bouwer, L. M.; Georgopoulou, E.; Jacob, D.; Martin, E.; Rounsevell, M.; Soussana, J. F.; Beniston, M.; Kajfez Bogataj, L.; Corobov, R.; Vallejo, R.; White, L. (2014). Europe. Dins L. K. Bogataj, Corobov Roman i R. Vallejo (ed.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 1267–1326). Cambridge University Press.
- Krieger, N. (2019). Measures of racism, sexism, heterosexism, and gender binarism for health equity research: from structural injustice to embodied harm-an ecosocial analysis. *Annual Review of Public Health*, 41, 37–62. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040119-094017>
- Lake, I. R.; Hooper, L.; Abdelhamid, A.; Bentham, G.; Boxall, A. B. A.; Draper, A.; Fairweather-Tait, S.; Hulme, M.; Hunter, P. R.; Nichols, G.; Waldron, K. W. (2012). Climate change and food security: health impacts in developed countries. *Environmental Health Perspectives*, 120(11), 1520–1526. <https://doi.org/10.1289/ehp.1104424>
- Le Quéré, C.; Jackson, R. B.; Jones, M. W.; Smith, A. J. P.; Abernethy, S.; Andrew, R. M.; De-Gol, A. J.; Willis, D. R.; Shan, Y.; Canadell, J. G.; Friedlingstein, P.; Creutzig, F.; Peters, G. P. (2020). Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nature Climate Change* 2020, 10(7), 647–653. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>
- Levy, B.; Patz, J. (2015). *Climate Change and Public Health*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780190202453.001.0001>
- Levy, K.; Smith, S. M.; Carlton, E. J. (2018). Climate Change Impacts on Waterborne Diseases: Moving Toward Designing Interventions. *Current Environmental Health Reports*, 5(2), 272–282. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0199-7>
- Li, J.; Xu, X.; Yang, J.; Liu, Z.; Xu, L.; Gao, J.; Liu, X.; Wu, H.; Wang, J.; Yu, J.; Jiang, B.; Liu, Q. (2017). Ambient high temperature and mortality in Jinan, China: a study of heat thresholds and vulnerable populations. *Environmental Research*, 156 (desembre del 2016), 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.04.020>
- Liddell, C.; Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy Policy*, 38(6), 2987–2997.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.037>

- Lillepold, K.; Rocklöv, J.; Liu-Helmersson, J.; Sewe, M.; Semenza, J. C. (2019). More arboviral disease outbreaks in continental Europe due to the warming climate? *Journal of Travel Medicine* (vol. 26, núm. 5). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/jtm/taz017>
- Linares, C.; Carmona, R.; Salvador, P.; Díaz, J. (2018). Impact on mortality of biomass combustion from wildfires in Spain: a regional analysis. *Science of the Total Environment*, 622–623, 547–555. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.321>
- Llosa, J. A.; Menéndez-Espina, S.; Agulló-Tomás, E.; Rodríguez-Suárez, J. (2018). Job insecurity and mental health: a meta-analytical review of the consequences of precarious work in clinical disorders. *Anales de Psicología*, 34(2), 211–223. <https://doi.org/10.6018/analesps.34.2.281651>
- Lo Iacono, G.; Armstrong, B.; Fleming, L. E.; Elson, R.; Kovats, S.; Vardoulakis, S.; Nichols, G. L. (2017). Challenges in developing methods for quantifying the effects of weather and climate on water-associated diseases: a systematic review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(6), e0005659. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005659>
- López-Bueno, J. A.; Díaz, J.; Sánchez-Guevara, C.; Sánchez-Martínez, G.; Franco, M.; Gullón, P.; Núñez Peiró, M.; Valero, I.; Linares, C. (2020). The impact of heat waves on daily mortality in districts in Madrid: the effect of sociodemographic factors. *Environmental Research*, 190 (juny). <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109993>
- López-Orozco, R.; García-Mozo, H.; Oteros, J.; Galán, C. (2021). Long-term trends in atmospheric *Quercus* pollen related to climate change in southern Spain: a 25-year perspective. *Atmospheric Environment*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.ATMOENV.2021.118637>
- Lu, J. G. (2020). Air pollution: a systematic review of its psychological, economic, and social effects. *Current Opinion in Psychology*, 32, 52–65. <https://doi.org/10.1016/j.copsy.2019.06.024>
- Marí-Dell'Olmo, M.; Oliveras, L.; Barón-Miras, L.E.; Borrell, C.; Montalvo, T.; Ariza, C.; Ventayol, I.; Mercuriali, L.; Sheehan, M.; Gómez-Gutiérrez, A.; Villalbí J.R. (2022) Climate Change and Health in Urban Areas with a Mediterranean Climate : A Conceptual Framework with a Social and Climate Justice Approach. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912764>.
- Marí-Dell'Olmo, M.; Oliveras, L.; Vergara-Hernández, C.; Artazcoz, L.; Borrell, C.; Gotsens, M.; Palència, L.; López, M. J.; Martínez-Beneito, M. A. (2022). Geographical inequalities in energy poverty in a Mediterranean city: using small-area Bayesian spatial models. *Energy Reports*, 8, 1249–1259.

<https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.12.025>

- Marí-Dell'Olmo, M.; Sheehan, M. C.; Villalbí, J. R. (2019). *Planning for climate change workshop: final report*. <https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2020/01/ASPB-climate-change-workshop.pdf>
- Marí-Dell'Olmo, M.; Tobías, A.; Gómez-Gutiérrez, A.; Rodríguez-Sanz, M.; García de Olalla, P.; Camprubí, E.; Gasparrini, A.; Borrell, C. (2019). Social inequalities in the association between temperature and mortality in a South European context. *International Journal of Public Health*, 64(1), 27–37. <https://doi.org/10.1007/s00038-018-1094-6>
- Marmot Review Team. (2011). The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty. *The BMJ*. (vol. 342). <https://doi.org/10.1136/bmj.d2807>
- Martínez Navarro, J F.; Simón-Soria, F; López-Abente, G. (2004). Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003. *Gaceta Sanitaria*.
- McMichael, A. J.; Butler, C. D.; Dixon, J. (2015). Climate change, food systems and population health risks in their eco-social context. *Public Health*, 129(10), 1361–1368. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.11.013>
- McMichael, A.J.; (2013). Globalization, Climate Change, and Human Health. *New England Journal of Medicine*, 368(14), 1335–1343. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1109341>
- Medina-Ramón, M.; Schwartz, J. (2007). Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. *Occupational & Environmental Medicine*, 64, 827–833. <https://doi.org/10.1136/oem.2007.033175>
- Mercer, J. B. (2003). Cold: underrated risk factor for health. *Environmental Research*, 92(1), 8–13.
- Mercuriali, L.; Oliveras, L.; Marí-Dell'Olmo, M.; Gómez-Gutiérrez, A.; Montalvo, T.; García-Rodríguez, A.; Pérez, G.; Villalbí, J. R. (2021). Un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático en ciudades. *Gaceta Sanitaria*.
- Miles-Novelo, A.; Anderson, C. A. (2019). Climate Change and Psychology: Effects of Rapid Global Warming on Violence and Aggression. *Current Climate Change Reports*, 5(1), 36–46. <https://doi.org/10.1007/s40641-019-00121-2>
- Mohan, G. (2021). Young, poor, and sick: The public health threat of energy poverty for children in Ireland. *Energy Research and Social Science*, 71 (octubre del 2020), 101822. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101822>
- Monge, S.; García-Ortúzar, V.; López Hernández, B.; Lopaz Pérez, M. Á.; Delacour-Estrella, S.; Sánchez-Seco, M. P. P.; Fernández Martínez, B.; García San Miguel, L.; García-Fulgueiras, A.; Sierra Moros, M. J. J. (2020). Characterization of the

- first autochthonous dengue outbreak in Spain (August–September 2018). *Acta Tropica*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105402>
- Mueller, N.; Rojas-Rueda, D.; Basagaña, X.; Cirach, M.; Cole-Hunter, T.; Dadvand, P.; Donaire-Gonzalez, D.; Foraster, M.; Gascon, M.; Martinez, D.; Tonne, C.; Triguero-Mas, M.; Valentín, A.; Nieuwenhuijsen, M. (2017). Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities. *Environmental Health Perspectives*, 125(1), 89. <https://doi.org/10.1289/EHP220>
- Mullins, J. T.; White, C. (2019). Temperature and mental health: evidence from the spectrum of mental health outcomes. *Journal of Health Economics*, 68, 102240. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2019.102240>
- Murray, K. O.; Resnick, M.; Miller, V. (2007). Depression after infection with West Nile virus. *Emerging Infectious Diseases*, 13(3), 479–481. <https://doi.org/10.3201/eid1303.060602>
- Nacions Unides. (1992). *Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*.
- Nelson, D. R.; West, C. T.; Finan, T. J. (2009). Introduction to “In focus: global change and adaptation in local places”. *American Anthropologist*, 111(3), 271–274. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1433.2009.01131.x>
- Nichols, G.; Lake, I.; Heaviside, C. (2018). Climate Change and Water-Related Infectious Diseases. *Atmosphere*, 9(10), 385. <https://doi.org/10.3390/atmos9100385>
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environmental Health*, 15(S1), S38. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0108-1>
- Nieuwenhuijsen, M. J.; Khreis, H.; Verlinghieri, E.; Rojas-Rueda, D. (2016). Transport And Health: A Marriage of Convenience or an Absolute Necessity. *Environment International*, 88, 150–152. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.12.030>
- O'Neill, M. S.; Zanobetti, A.; Schwartz, J. (2003). Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities. *American Journal of Epidemiology*, 157(12), 1074–1082. <https://doi.org/10.1093/aje/kwg096>
- Obradovich, N.; Fowler, J. H. (2017). Climate change may alter human physical activity patterns. *Nature Human Behaviour*, 1(5), 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0097>
- Obradovich, N.; Migliorini, R. (2018). Sleep and the human impacts of climate change. *Sleep Medicine Reviews*, 42, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.09.002>

- Obradovich, N.; Migliorini, R.; Paulus, M. P.; Rahwan, I. (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(43), 10953–10958. <https://doi.org/10.1073/pnas.1801528115>
- Oficina Municipal de Dades. (2020). *Anuari estadístic de la ciutat de Barcelona. 2020*. <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/119961>
- Oliveras, L.; Artazcoz, L.; Borrell, C.; Palència, L.; López, M. J.; Gotsens, M.; Peralta, A.; Marí-Dell'Olmo, M. (2020). The association of energy poverty with health, health care utilisation and medication use in southern Europe. *SSM – Population Health*, 12, 100665. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100665>
- Oliveras, L.; Borrell, C.; González-Pijuan, I.; Gotsens, M.; López, M. J.; Palència, L.; Artazcoz, L.; Marí-Dell'Olmo, M. (2021). The Association of Energy Poverty with Health and Wellbeing in Children in a Mediterranean City. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5961. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115961>
- Oliveras, L.; Peralta, A.; Palència, L.; Gotsens, M.; López, M. J.; Artazcoz, L.; Borrell, C.; Marí-Dell'Olmo, M. (2021). Energy poverty and health: trends in the European Union before and during the economic crisis, 2007–2016. *Health & Place*, 67, 102294. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102294>
- Onozuka, D.; Hagihara, A. (2015). Variation in vulnerability to extreme-temperature-related mortality in Japan: a 40-year time-series analysis. *Environmental Research*, 140(2015), 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.03.031>
- Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura. (2008). *Climate change: implications for food safety*.
- Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura (2015). *Food wastage footprint & climate change*. <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>
- Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura. (2016). *Climate change and food security: risks and responses*.
- Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura. (2020). *Climate change: unpacking the burden on food safety*. <https://doi.org/10.4060/ca8185en>
- Organització Internacional del Treball. (s. d.). *Working on a warmer planet. The impact of heat stress on labour productivity and decent work*.
- Organització Mundial de la Salut. Oficina Regional d'Europa. (2013). *Review of evidence on health aspects of air pollution: REVIHAAP Project Technical Report*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341712>

- Organització Mundial de la Salut. Oficina Regional d'Europa. (2019). *Environmental health inequalities in Europe. Second assessment report*.
<https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-health-inequalities-in-europe.-second-assessment-report-2019>
- Organització Mundial de la Salut. (2011). *Guidance on Water Supply and Sanitation In Extreme Weather Events*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326379>
- Organització Mundial de la Salut. (s. d. a). *Agua para el consumo humano*. Recuperat el 14 de juny del 2022 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Organització Mundial de la Salut. (s. d. b). *Air pollution*. Recuperat el 9 de juny del 2022 de https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_2
- Organització Mundial de la Salut. (2011). *Guidelines for drinking-water quality*.
- Organització Mundial de la Salut. (2018a). *COP24 special report: health and climate change*.
- Organització Mundial de la Salut. (2018b). *E. coli*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- Organització Mundial de la Salut. (2019). *Food safety, climate change, and the role of WHO*.
- Organització Mundial de la Salut. (2021). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*.
- Ostfeld, R. S.; Brunner, J. L. (2015). Climate change and *Ixodes* tick-borne diseases of humans. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1665), 1–11. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0051>
- Oven, K. J.; Curtis, S. E.; Reaney, S.; Riva, M.; Stewart, M. G.; Ohlemüller, R.; Dunn, C. E.; Nodwell, S.; Dominelli, L.; Holden, R. (2012). Climate change and health and social care: defining future hazard, vulnerability and risk for infrastructure systems supporting older people's health care in England. *Applied Geography*, 33(1), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.05.012>
- Paavola, J. (2017). Health impacts of climate change and health and social inequalities in the UK. *Environmental Health: A Global Access Science Source* (vol. 16). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0328-z>
- Page, L. A.; Hajat, S.; Sari Kovats, R.; Howard, L. M. (2012). Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *British Journal of Psychiatry*, 200(6), 485–490.
<https://doi.org/10.1192/bjp.bp.111.100404>
- Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic. (2014). *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.

- Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic. (2019). *The impact of food systems in the greenhouse gases emissions.*
- Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic. (2021). *Assessment Report 6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis.*
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Patz, J. A.; McGeehin, M. A.; Bernard, S. M.; Ebi, K. L.; Epstein, P. R.; Grambsch, A.; Gubler, D. J.; Reiter, P.; Romieu, I.; Rose, J. B.; Samet, J. M.; Trtanj, J. (2000). The potential health impacts of climate variability and change for the United States: executive summary of the report of the health sector of the U.S. national assessment. *Environmental Health Perspectives*, 108(4), 367–376.
<https://doi.org/10.1289/ehp.00108367>
- Pencheon, D. (2009). Health services and climate change: What can be done?. *Journal of Health Services Research and Policy* (vol. 14, núm. 1, p. 2–4). SAGE Publications Sage UK: Londres, Anglaterra.
<https://doi.org/10.1258/jhsrp.2008.008147>
- Pérez, L.; Sunyer, J.; Künzli, N. (2009). Estimating the health and economic benefits associated with reducing air pollution in the Barcelona metropolitan area (Spain). *Gaceta Sanitaria*, 23(4), 287–294.
<https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2008.07.002>
- Petrova, S. (2018). Encountering energy precarity: geographies of fuel poverty among young adults in the UK. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 43(1), 17–30. <https://doi.org/10.1111/tran.12196>
- Pierangeli, I.; Nieuwenhuijsen, M.; Cirach, M.; Rojas-Rueda, D. (2020). Health equity and burden of childhood asthma related to air pollution in Barcelona. *Environmental Research*, 186. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2019.109067>
- Pihkala, P. (2018). Eco-anxiety, tragedy, and hope: psychological and spiritual dimensions of climate change. *Zygon: Journal of Religion & Science*, 53(2), 545–569. <https://doi.org/10.1111/zygo.12407>
- Piperaki, E. T.; Daikos, G. L. (2016). Malaria in Europe: emerging threat or minor nuisance?. *Clinical Microbiology and Infection* (vol. 22, núm. 6, p. 487–493). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.04.023>
- Polítiques Alimentàries: Ajuntament de Barcelona. (2019). *Barcelona, capital mundial de la alimentació sostenible.*
https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/ayuntamiento/barcelona-capital-mundial-de-la-alimentacion-sostenible-3_1015030.html
- Pourmotabbed, A.; Moradi, S.; Babaei, A.; Ghavami, A.; Mohammadi, H.; Jalili, C.;

- Symonds, M. E.; Miraghajani, M. (2020). Food insecurity and mental health: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutrition*, 23(10), 1778–1790. <https://doi.org/10.1017/S136898001900435X>
- Prieto, O. (dir). (2009). *Condicions de vida i hàbits de la gent gran de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Programa de les Nacions Unides per als Assentaments Humans. (2013). Cities and climate change. Dins *Global report on human settlements 2011*. Londres: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203077207>
- Prüss, A. (1998). Review of epidemiological studies on health effects from exposure to recreational water. *Great Britain International Journal of Epidemiology*. <https://academic.oup.com/ije/article-abstract/27/1/1/813163>
- Pumariega, A. J.; Rothe, E.; Pumariega, J. A. B. (2005). Mental health of immigrants and refugees. *Community Mental Health Journal*, 41(5), 581–597. <https://doi.org/10.1007/s10597-005-6363-1>
- Ready, P. D. (2010). Leishmaniasis emergence in Europe. *Eurosurveillance*, 15(10), 29–39. <https://doi.org/10.2807/ese.15.10.19505-en>
- Recalde, M.; Peralta, A.; Oliveras, L.; Tirado-Herrero, S.; Borrell, C.; Palència, L.; Gotsens, M.; Artazcoz, L.; Mari-Dell'Olmo, M. (2019). Structural energy poverty vulnerability and excess winter mortality in the European Union: exploring the association between structural determinants and health. *Energy Policy*, 133, 110869. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.07.005>
- Rehfuess, E.; Organització Mundial de la Salut. (2006). *Fuel for life : household energy and health*.
- Reser, J. P.; Swim, J. K. (2011). Adapting to and coping with the threat and impacts of climate change. *American Psychologist*, 66(4), 277–289. <https://doi.org/10.1037/a0023412>
- Reuveny, R. (2008). Ecomigration and violent conflict: case studies and public policy implications. *Human Ecology*, 36(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10745-007-9142-5>
- Rico, M.; Font, L.; Arimon, J.; Marí, M.; Gómez, A.; Realp, E. (2020). *Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona 2019*. <https://www.aspb.cat/documents/qualitat-aire-2019>
- Rico, M.; Font, L.; Arimon, J.; Gómez, A.; Realp, E. (2021). *Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona 2020*. <https://www.aspb.cat/documents/qualitat-aire-2020>
- Rico, M.; Font, L.; Arimon, J.; Gómez, A.; Realp, E. (2022). *Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona 2021*. <https://www.aspb.cat/wp->

content/uploads/2021/07/Informe_qualitat-aire-2021_221124.pdf

- Ritchie, H.; Roser, M. (2018). Meat and seafood production & consumption. *Our World in Data*.
- Romani, S. G.; Royé, D.; Santos, L. S.; Figueiras, A. (2020). Impact of extreme temperatures on ambulance dispatches due to cardiovascular causes in Northwest Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17239001>
- Royé, D. (2017). The effects of hot nights on mortality in Barcelona, Spain. *International Journal of Biometeorology*, 61(12), 2127–2140. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1416-z>
- Royé, Dominic; Zarrabeitia, M. T.; Riancho, J.; Santurtún, A. (2019). A time series analysis of the relationship between apparent temperature, air pollutants and ischemic stroke in Madrid, Spain. *Environmental Research*, 173, 349–358. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.03.065>
- Ryan, S. (2020). Mapping Thermal Physiology of Vector-Borne Diseases in a Changing Climate: Shifts in Geographic and Demographic Risk of Suitability. *Current Environmental Health Reports*, 7(4), 415–423. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00290-5>
- Sánchez-Guevara Sánchez, C.; Sanz Fernández, A.; Núñez Peiró, M. (2020). Feminisation of energy poverty in the city of Madrid. *Energy and Buildings*, 223, 110157. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110157>
- Schlosberg, D.; Collins, L. B. (2014). From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice. *WIREs Climate Change*, 5(3), 359–374. <https://doi.org/10.1002/wcc.275>
- Schwartz, J.; Samet, J. M.; Patz, J. A. (2004). Hospital admissions for heart disease: the effects of temperature and humidity. *Epidemiology*, 15(6), 755–761. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000134875.15919.0f>
- Semenza, J. C.; Rubin, C. H.; Falter, K. H.; Selanikio, J. D.; Flanders, W. D.; Howe, H. L.; Wilhelm, J. L. (1996). Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 335(2), 84–90. <https://doi.org/10.1056/NEJM199607113350203>
- Semenza, Jan C.; Menne, B. (2009). Climate change and infectious diseases in Europe. *The Lancet Infectious Diseases* (vol. 9, núm. 6, p. 365–375). [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70104-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70104-5)
- Smith, B.; Fazil, A. (2019). How will climate change impact microbial foodborne disease in Canada?. *Canada Communicable Disease Report*, 45(4), 108–113. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v45i04a05>

- Solar, O.; Irwin, A. (2010). *A conceptual framework for action on the social determinants of health. Social determinants of health discussion paper 2 (policy and practice)*.
- Soriano, J. B.; Rojas-Rueda, D.; Alonso, J.; Antó, J. M.; Cardona, P. J.; Fernández, E.; Garcia-Basteiro, A. L.; Benavides, F. G.; Glenn, S. D.; Krish, V.; Lazarus, J. V.; Martínez-Raga, J.; Masana, M. F.; Nieuwenhuijsen, M. J.; Ortiz, A.; Sánchez-Niño, M. D.; Serrano-Blanco, A.; Tortajada-Girbés, M.; Tyrovolas, S.; Tabares-Seisdedos, R. (2018). La carga de enfermedad en España: resultados del Estudio de la Carga Global de las Enfermedades 2016. *Medicina Clínica*, 151(5), 171–190. <https://doi.org/10.1016/J.MEDCLI.2018.05.011>
- Springmann, M.; Clark, M.; Mason-D'Croz, D.; Wiebe, K.; Bodirsky, B. L.; Lassaletta, L.; De Vries, W.; Vermeulen, S. J.; Herrero, M.; Carlson, K. M.; Jonell, M.; Troell, M.; DeClerck, F.; Gordon, L. J.; Zurayk, R.; Scarborough, P.; Rayner, M.; Loken, B.; Fanzo, J.; Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728), 519–525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>
- Stanaway, J. D.; Afshin, A.; Gakidou, E.; Lim, S. S.; Abate, D.; Abate, K. H.; Abbafati, C.; Abbasi, N.; Abbastabar, H.; Abd-Allah, F.; Abdela, J.; Abdelalim, A.; Abdollahpour, I.; Abdulkader, R. S.; Abebe, M.; Abebe, Z.; Abera, S. F.; Abil, O. Z.; Abraha, H. N.; Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1923–1994. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
- Stokols, D.; Misra, S.; Runnerstrom, M. G.; Hipp, J. A. (2009). Psychology in an age of ecological crisis: from personal angst to collective action. *American Psychologist*, 64(3), 181–193. <https://doi.org/10.1037/a0014717>
- Straetemans, M.; Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties. (2008). Vector-related risk mapping of the introduction and establishment of *Aedes albopictus* in Europe. *Eurosurveillance*, 13(7), 7–8. <https://doi.org/10.2807/ese.13.07.08040-en>
- Swinburn, B. A.; Kraak, V. I.; Allender, S.; Atkins, V. J.; Baker, P. I.; Bogard, J. R.; Brinsden, H.; Calvillo, A.; De Schutter, O.; Devarajan, R.; Ezzati, M.; Friel, S.; Goenka, S.; Hammond, R. A.; Hastings, G.; Hawkes, C.; Herrero, M.; Hovmand, P. S.; Howden, M.; Dietz, W. H. (2019). The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: *The Lancet* Commission report. *The Lancet*, 393(10173), 791–846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- Temam, S.; Burte, E.; Adam, M.; Antó, J. M.; Basagaña, X.; Bousquet, J.; Carsin, A. E.; Galobardes, B.; Keidel, D.; Künzli, N.; Le Moual, N.; Sanchez, M.; Sunyer, J.;

- Bono, R.; Brunekreef, B.; Heinrich, J.; De Hoogh, K.; Jarvis, D.; Marcon, A.; Jacquemin, B. (2017). Socioeconomic position and outdoor nitrogen dioxide (NO₂) exposure in Western Europe: a multi-city analysis. *Environment International*, 101, 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.026>
- Thomson, H.; Simcock, N.; Bouzarovski, S.; Petrova, S. (2019). Energy poverty and indoor cooling: an overlooked issue in Europe. *Energy and Buildings*, 196, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.05.014>
- Thomson, H.; Snell, C. (2013). Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. *Energy Policy*, 52, 563–572. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.009>
- Tobías, A.; De Olalla, P. G.; Linares, C.; Bleda, M. J.; Caylà, J. A.; Díaz, J. (2010). Short-term effects of extreme hot summer temperatures on total daily mortality in Barcelona, Spain. *International Journal of Biometeorology*, 54(2), 115–117. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0266-8>
- Tonne, C.; Milà, C.; Fecht, D.; Alvarez, M.; Gulliver, J.; Smith, J.; Beevers, S.; Ross Anderson, H.; Kelly, F. (2018). Socioeconomic and ethnic inequalities in exposure to air and noise pollution in London. *Environment International*, 115, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.023>
- UN-Habitat. (2006). *State of the World's Cities*.
- Usher, K.; Durkin, J.; Bhullar, N. (2019). Eco-anxiety: how thinking about climate change-related environmental decline is affecting our mental health. *International Journal of Mental Health Nursing*, 28(6), 1233–1234. <https://doi.org/10.1111/inm.12673>
- Valero, N.; Font, L.; Pérez, G.; Marí-Dell'Olmo, M.; Biaani, B.; Rico, M.; Pañella, H.; Pérez, C.; Pasarín, M.; Gómez, A.; grup de treball del VISCAB. (2018). Monogràfics: Sistema de Vigilància de l'Impacte sobre la Salut de la Contaminació de l'Aire de Barcelona (VISCAB). Dins X. Bartoll (ed.), *La salut a Barcelona 2017* (p. 80–83). Agència de Salut Pública de Barcelona. <https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2018/11/Informe-Salut-2017-web.pdf>
- Vandentorren, S.; Bretin, P.; Zeghnoun, A.; Mandereau-Bruno, L.; Croisier, A.; Cochet, C.; Ribéron, J.; Siberan, I.; Declercq, B.; Ledrans, M. (2006). August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *European Journal of Public Health*, 16(6), 583–591. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckl063>
- Vásquez-Vera, H.; Palència, L.; Magna, I.; Mena, C.; Neira, J.; Borrell, C. (2017). The threat of home eviction and its effects on health through the equity lens: a systematic review. *Social Science and Medicine*, 175, 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.01.010>

- Vermeulen, S. J.; Campbell, B. M.; Ingram, J. S. I. (2012). Climate change and food systems. Dins *Annual Review of Environment and Resources* (vol. 37, p. 195–222). Annual Reviews. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>
- Villalbí, J. R.; Ventayol, I. (2016). Climate change and health in the urban context: the experience of Barcelona. *International Journal of Health Services*, 46(3), 389–405. <https://doi.org/10.1177/0020731416643444>
- Walker, J. T. (2018). The influence of climate change on waterborne disease and *Legionella*: a review. *Perspectives in Public Health*, 138(5), 282–286. <https://doi.org/10.1177/1757913918791198>
- Wang, H.; Horton, R. (2015). Tackling climate change: the greatest opportunity for global health. *The Lancet*, 386(10006), 1798–1799. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60931-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60931-X)
- Wang, X.; Lavigne, E.; Ouellette-Kuntz, H.; Chen, B. E. (2014). Acute impacts of extreme temperature exposure on emergency room admissions related to mental and behavior disorders in Toronto, Canada. *Journal of Affective Disorders*, 155(1), 154–161. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.10.042>
- Watts, N.; Amann, M.; Ayeb-Karlsson, S.; Belesova, K.; Bouley, T.; Boykoff, M.; Byass, P.; Cai, W.; Campbell-Lendrum, D.; Chambers, J.; Cox, P. M.; Daly, M.; Dasandi, N.; Davies, M.; Depledge, M.; Depoux, A.; Dominguez-Salas, P.; Drummond, P.; Ekins, P.; Costello, A. (2018). The *Lancet* Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. *The Lancet*, 391(10120), 581–630. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9)
- Weissbecker, I. (ed.). (2011). *Climate Change and Human Well-Being. Global Challenges and Opportunities*. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9742-5_10
- Weuve, J.; Bennett, E. E.; Ranker, L.; Gianattasio, K. Z.; Pedde, M.; Adar, S. D.; Yanosky, J. D.; Power, M. C. (2021). Exposure to air pollution in relation to risk of dementia and related outcomes: an updated systematic review of the epidemiological literature. *Environmental Health Perspectives*, 129(9). <https://doi.org/10.1289/EHP8716>
- Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B.; Springmann, M.; Lang, T.; Vermeulen, S.; Garnett, T.; Tilman, D.; DeClerck, F.; Wood, A.; Jonell, M.; Clark, M.; Gordon, L. J.; Fanzo, J.; Hawkes, C.; Zurayk, R.; Rivera, J. A.; De Vries, W.; Majele Sibanda, L.; Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–*Lancet* Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Williams, M. N.; Hill, S. R.; Spicer, J. (2015). Will climate change increase or decrease suicide rates? The differing effects of geographical, seasonal, and irregular variation in temperature on suicide incidence. *Climatic Change*, 130(4), 519–

528. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1371-9>

- Wright, F. (2004). Old and cold: older people and policies failing to address fuel poverty. *Social Policy and Administration*, 38(5), 488–503.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9515.2004.00403.x>
- Xarxa per la sobirania energètica. (2018). *Tenim energia! Reptes de la transició cap a la sobirania energètica*. Icaria.
- Xu, Z.; Sheffield, P. E.; Su, H.; Wang, X.; Bi, Y.; Tong, S. (2014). The impact of heat waves on children's health: a systematic review. *International Journal of Biometeorology*, 58(2), 239–247. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0655-x>
- Young, J. J.; Haussig, J. M.; Aberle, S. W.; Pervanidou, D.; Riccardo, F.; Sekulić, N.; Bakonyi, T.; Gossner, C. M. (2021). Epidemiology of human West Nile virus infections in the European Union and European Union enlargement countries, 2010 to 2018. *Eurosurveillance*, 26(19), 1. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.19.2001095>
- Younger, M.; Morrow-Almeida, H. R.; Vindigni, S. M.; Dannenberg, A. L. (2008). The Built Environment, Climate Change, and Health. Opportunities for Co-Benefits. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 517–526.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.017>
- Zanobetti, A.; O'Neill, M. S.; Gronlund, C. J.; Schwartz, J. D. (2013). Susceptibility to Mortality in Weather Extremes. *Epidemiology*, 24(6), 809–819.
<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000434432.06765.91>
- Zhang, Y.; Yan, C.; Kan, H.; Cao, J.; Peng, L.; Xu, J.; Wang, W. (2014). Effect of ambient temperature on emergency department visits in Shanghai, China: a time series study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 13(1), 100.
<https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-100>

C S B Consorci Sanitari
de Barcelona



La Salut en xifres

Connectem



www.aspb.cat