

---

# CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE. AFECCIONES EN LA POBLACIÓN DIFERENCIADAS POR GÉNERO Y OTROS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

---

Una aproximación a los retos y avances actuales

Con el apoyo de:

Diciembre 2023

**Coordinación técnica**

Cristina Alonso Saavedra, *Amigos de la Tierra*

**Equipo redactor**

Vanessa Álvarez González, *Cooperativa Lasgaya*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
3. METODOLOGÍA.....	7
4. CONTEXTUALIZACIÓN. Las medidas y datos actuales sobre la mala calidad del aire y las altas temperaturas desde una perspectiva de género .....	7
4.1 Afecciones y mortalidad humana asociadas a la mala calidad del aire.....	10
4.1.1 Efectos sobre la salud humana.....	12
4.2 Afecciones y mortalidad humana asociadas a las altas temperaturas .....	20
4.2.1 Efectos sobre la salud humana.....	22
4.3 Inequidad social .....	25
4.4 Retos para el futuro.....	27
4.5 Acceso y análisis de los datos.....	28
4.5.1 Retos para el futuro.....	32
5. CONCLUSIONES.....	33
5.1 Mala calidad del aire .....	34
5.2 Altas temperaturas .....	38
RECOMENDACIONES.....	40

# 1.INTRODUCCIÓN

El cambio climático, la crisis energética, la pérdida de biodiversidad, la contaminación atmosférica, del agua y los suelos, la deforestación, etc. amenazan la vida en la Tierra, incluida la de miles de millones de personas en todo el mundo. Pero estas amenazas golpean con mayor intensidad a las poblaciones más vulnerables y tienen un impacto muy diferenciado atendiendo a factores como el sexo, la edad o elementos socioeconómicos.

La comunidad científica internacional coincide que el planeta se encuentra ante una emergencia climática como consecuencia de las alteraciones a largo plazo en los patrones climáticos de la Tierra, en particular, debido a un aumento significativo de las temperaturas globales. Estos cambios son atribuidos principalmente a las actividades humanas que liberan grandes cantidades de gases de efecto invernadero (GEIs) en la atmósfera, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).

La concentración media diaria de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, medida en el observatorio de Mauna Loa (Hawái, EE.UU.), alcanzó en mayo del 2023 el nivel de 424 partes por millón (ppm). Esta concentración es la más alta desde que hace 63 años comenzaron los registros en esta estación. A mediados del siglo XVIII, al inicio de la revolución industrial, en la atmósfera había solamente 280 ppm de CO<sub>2</sub>. En 1959, la concentración de este gas en la atmósfera en el observatorio de Mauna Loa era de 315 ppm, en 1990 se alcanzó la cifra de 354 ppm y en el año 2013 se superó por primera vez el nivel de las 400 ppm.

El aumento de las concentraciones de GEI en la atmósfera, como consecuencia de actividades antrópicas - quema de combustibles fósiles, deforestación, transporte o la industria -, ha llevado a un aumento de las temperaturas globales del planeta. La Organización Meteorológica Mundial (en adelante OMM) ha tomado los valores recabados por seis importantes conjuntos de datos internacionales utilizados para monitorear las temperaturas mundiales y, tras consolidarlos, ha confirmado que en 2023 la temperatura media anual del planeta estuvo  $1,45 \pm 0,12$  °C por encima de los niveles preindustriales (1850-1900) como indica la OMM (2024)<sup>1</sup>, acercándose peligrosamente

---

<sup>1</sup>Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2024. La Organización Meteorológica Mundial confirma que en 2023 la temperatura mundial batió todos los récords. Disponible en: <https://wmo.int/es/news/media-centre/la-organizacion-meteorologica-mundial-confirma-que-en-2023-la-temperatura-mundial-batio-todos->

a los límites fijados en el Acuerdo de París. Las temperaturas mundiales registradas en cada uno de los meses entre junio y diciembre marcaron nuevos récords mensuales, y julio y agosto fueron los dos meses más calurosos de los que se tiene constancia.

Las actividades humanas no solo influyen en el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y, por tanto, en el incremento de la temperatura media global del planeta, tienen también un impacto directo en la calidad del aire. La calidad del aire se refiere a la composición y concentración de contaminantes en la atmósfera, que pueden tener impactos tanto en la salud humana como la de otras especies así como en el medio ambiente. Los contaminantes atmosféricos tienen un origen y composición muy diverso pero por su presencia y consecuencias destacan para su medición, análisis y control:

- Partículas en Suspensión (PM10 y PM2,5): como el polvo, el hollín y otros materiales pequeños que pueden penetrar en los pulmones y afectar la salud respiratoria.
- Óxidos de Nitrógeno (NOx): gases como el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el monóxido de nitrógeno (NO) pueden contribuir a la formación de smog y afectar la calidad del aire.
- Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>): este gas se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles y puede contribuir a la formación de lluvia ácida.
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COV): los COV son emitidos por productos químicos y combustibles. Pueden contribuir a la formación de ozono y afectar la calidad del aire interior.
- Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>): el ozono en la troposfera es un contaminante del aire que puede causar problemas respiratorios y otros efectos adversos para la salud.
- Monóxido de Carbono (CO): este gas incoloro e inodoro puede ser perjudicial en altas concentraciones, ya que puede interferir con la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.
- Metales Pesados: como el plomo, el mercurio y el cadmio pueden liberarse en la atmósfera como contaminantes del aire y tener efectos perjudiciales para la salud.

El cambio climático y la calidad del aire tienen impactos significativos en la salud de la población humana, especialmente en personas vulnerables como mayores, infantes,

---

[los#:~:text=La%20OMM%20ha%20tomado%20los,preindustriales%20\(1850%2D1900\).](#)

mujeres en etapas sexuales como el embarazo, puerperio o menopausia y quiénes cuentan con condiciones médicas preexistentes. Estos impactos pueden incluir enfermedades relacionadas con el calor o la contaminación atmosférica, exacerbación de problemas de salud preexistentes y, en casos extremos, la muerte.

Para poder acotar dichos impactos, se deben tener en cuenta las olas de calor y las altas temperaturas asociadas al cambio climático y la degradación de la calidad del aire, atendiendo a factores como el género, sexo, la edad y elementos socioeconómicos todo ello desde una forma interrelacional.

Como se recoge en Género y cambio climático. Un diagnóstico de situación<sup>2</sup>, las mujeres están más expuestas a las consecuencias del cambio climático y a la vez tienen menos capacidad de respuesta, sin haber participado hasta ahora en los procesos de toma de decisiones por su menor presencia en los órganos de poder donde se planifican las medidas de mitigación y adaptación relacionadas con el clima. De ahí que sea necesario plantear mecanismos que faciliten y fomenten que las mujeres intervengan en mayor medida en esos espacios donde se generan los planes de acción y las directrices a seguir en relación al cambio climático. Incorporar la perspectiva de género es, por tanto, imprescindible para analizar la situación actual sin sesgos y poder adoptar medidas que permitan atender a las necesidades de la población.

En este contexto, el Ministerio de Igualdad a través del Instituto de las Mujeres (en adelante INMUJERES) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante, MITECO) firmaron el 21 de junio de 2021 un Protocolo General de Actuación para promover el impulso e incorporación de la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en los ámbitos de la transición ecológica y el reto demográfico.

El presente documento consta de dos partes. En la primera de ellas, se realiza un estudio del arte de las afecciones en la población como consecuencia de la mala calidad del aire y de las altas temperaturas a través de una exhaustiva revisión de multitud de fuentes documentales, la mayoría accesible en Internet, y datos estadísticos extraídos de organismos, agencias e instituciones públicas, tanto estatales como internacionales.

---

<sup>2</sup>Instituto de la Mujer, 2020. Género y cambio climático. Un diagnóstico de situación. NIPO: 049-20-031-3 Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado. Disponible en: [https://www.inmujeres.gob.es/disenov/novedades/Informe\\_GeneroyCambioClimatico2020.pdf](https://www.inmujeres.gob.es/disenov/novedades/Informe_GeneroyCambioClimatico2020.pdf)

Un estudio que tiene en cuenta la diferenciación por diversos factores como el sexo, la edad o relativos al contexto socioeconómico y desde una perspectiva de género e interseccional.

En la segunda parte, se realiza una aproximación a los retos y avances actuales para elaborar una serie de recomendaciones que puedan ser incorporadas en las normativas, planes y protocolos de las políticas públicas.

## 2.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo es hacer una revisión y análisis de la bibliografía existente y actual en materia de altas temperaturas y calidad del aire y su afección en la población desde una perspectiva interseccional. Esto es, teniendo en cuenta variables como el género, sexo, edad y aspectos socioeconómicos y demográficos.

## 3.METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica de las principales fuentes de información en materia de altas temperaturas como de calidad del aire, desde una perspectiva interseccional que contemple las categorías de género, sexo, edad y factores socioeconómicos y demográficos.

Para ello, se llevará a cabo en un primer momento una contextualización a partir del análisis de la bibliografía científica actual en la materia, para posteriormente centrarse en el análisis de los efectos sobre la salud humana desde una perspectiva de género y de justicia social. Con todo ello, se elaborarán una serie de propuestas y recomendaciones a partir de las necesidades detectadas y cómo se podría continuar avanzando en futuras investigaciones.

## 4.CONTEXTUALIZACIÓN. Las medidas y datos actuales sobre la mala calidad del aire y las altas temperaturas desde una perspectiva de género

El incremento de las temperaturas y la contaminación atmosférica tienen un impacto directo en la salud humana pero también en el incremento de las muertes prematuras.

Para poder determinar el estado de salud de la población es necesario tener en cuenta factores como el sexo, la edad o los condicionantes socioeconómicos (clase social, situación laboral, condición de pobreza) desde una perspectiva de género e interseccional. El estado de salud es claramente más deficiente entre las personas empobrecidas que entre las que no lo son, tanto en lo que se refiere a la salud percibida, como a la existencia de enfermedades crónicas. Además, la falta de acceso por causas económicas a la asistencia sanitaria, tanto a medicamentos recetados como a la atención médica, dental, y de salud mental, es más elevada entre las personas con menos recursos económicos. En el caso de España, es entre tres y cinco veces más elevada entre las personas pobres que entre las no pobres (EAPN, 2020)<sup>3</sup>. Respecto al sexo, las propias instituciones sanitarias reconocen la existencia de dificultades y brechas en el acceso de las mujeres a la sanidad, debido a la desigualdad estructural, la infrarrepresentación en los estudios e investigaciones médicas y clínicas y los roles y mandatos de género impuestos por la sociedad patriarcal. En este sentido, el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud<sup>4</sup> establece en su Estrategia 4: *“Analizar las políticas de salud y proponer acciones para reducir las inequidades en salud con énfasis en las desigualdades de género”*. En él, se menciona la necesidad de incorporar la equidad de género en salud, lo que requiere que hombres y mujeres sean tratados igual cuando tienen necesidades comunes, y que sus diferencias se aborden de manera diferenciada. Esto debe tenerse en cuenta en todo el proceso de planificación y prestación de servicios, en todos los ámbitos y niveles, y en todos los procesos asistenciales. Por otra parte, también deben tenerse en cuenta las desigualdades del ámbito de la salud dentro del grupo de mujeres, en función de la posición de pobreza o clase social.

Las desigualdades en salud que son consideradas sistémicas, injustas y evitables, afectan especialmente a las mujeres, menores y personas más vulnerables y empobrecidas, evidenciando la necesidad de abordar la pobreza, desde una perspectiva de género, como un factor transversal en las políticas de salud pública. La

---

<sup>3</sup>EAPN, 2020. Pobreza e inequidad en salud: Propuestas de mejora de las políticas de salud para la lucha contra la pobreza y la exclusión social. Disponible en: [https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/documentos/1609250974\\_pobreza-e-inequidad-salud\\_eapn\\_web.pdf](https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/documentos/1609250974_pobreza-e-inequidad-salud_eapn_web.pdf)

<sup>4</sup>Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2010. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>



Estrategia Nacional de Prevención y Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social 2019-2023<sup>5</sup>, en la cual se incluye un capítulo sobre salud, dependencia y discapacidad, que, a su vez, reconoce que *“cuanto más baja es la situación socioeconómica de una persona, es más probable que tenga peor salud”*.

Las desigualdades de género pueden influir en el acceso a recursos y servicios de salud, así como en la participación a la hora de elaborar medidas adecuadas, exacerbando los efectos negativos de la contaminación del aire y las altas temperaturas en mujeres. Además, la etapa sexual y reproductiva (menarquia, embarazo, puerperio, perimenopausia, menopausia, posmenopausia) en la que se encuentren las mujeres resulta también clave (Arroyo et. al, 2016)<sup>6</sup>.

Las desigualdades de género lejos de erradicarse continúa su escalada como pone de manifiesto el informe Progreso en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El Panorama de Género 2023<sup>7</sup>, donde se advierte que, si continúan las tendencias actuales, más de 340 millones de mujeres y niñas, aproximadamente el 8% de la población femenina mundial, vivirán en pobreza extrema para 2030, y casi el 25% pasará hambre o deficiencia alimentaria. El informe incluye, por primera vez, datos desglosados por sexo sobre las intersecciones entre género y cambio climático, y proyecta que, para mediados de siglo, en el peor de los casos, el cambio climático podría empujar a hasta 158,3 millones más de mujeres y niñas a la pobreza, 16 millones más que el número total de hombres y niños.

Por otro lado, las comunidades con bajos ingresos a menudo carecen de acceso a viviendas de calidad y espacios verdes, aumentando la exposición a la contaminación y no pudiendo acceder a medidas de adaptación y mitigación ante las altas temperaturas. En octubre de 2008, el Ministerio de Sanidad<sup>8</sup> puso en marcha la Comisión Nacional

---

<sup>5</sup>Vicepresidencia Segunda del Gobierno. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2019. Estrategia nacional de prevención y lucha contra la pobreza y la exclusión social 2019-2023. Disponible en: [https://www.mdsocialesa2030.gob.es/derechos-sociales/inclusion/contenido-actual-web/estrategia\\_es.pdf](https://www.mdsocialesa2030.gob.es/derechos-sociales/inclusion/contenido-actual-web/estrategia_es.pdf)

<sup>6</sup>Arroyo, V., Díaz, J., Ortíz, C., Carmona, R., Sáez, M., Linares, C., 2016. Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain). Environmental Research. Volume 145:162-168. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.034>

<sup>7</sup>ONU Mujeres y el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (ONU DESA), 2023. Progreso en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El Panorama de Género 2023. Disponible en: <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2023/09/progress-on-the-sustainable-development-goals-the-gender-snapshot-2023>

<sup>8</sup>Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009. Análisis de situación para la elaboración de una propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigual>

para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España, concretamente para reducir las “desigualdades entre los grupos menos privilegiados y los más privilegiados” y la necesidad de utilizar “enfoques selectivos” para tratar de mejorar la salud de la población vulnerable. En mayo de 2010 la Comisión presentó un documento con recomendaciones sobre las políticas estratégicas que, desde los distintos niveles y sectores de la Administración, deberían ponerse en marcha o potenciarse para reducir las desigualdades en salud en España. El documento aclaraba, también, que “a menudo, las intervenciones en salud no tienen en cuenta las desigualdades y ello hace que los grupos socioeconómicos más privilegiados se beneficien más de ellas” y que “España es uno de los países que tiene ya evidencia de la existencia de las desigualdades socioeconómicas en salud, pero donde las políticas para disminuirlas prácticamente no han entrado en la agenda política”. La propuesta contaba con 27 recomendaciones principales y 166 específicas, de las que se priorizaron 20 políticas cuyo desarrollo implicaba en primer término los servicios de Salud Pública.

Se conoce que las principales afecciones a la salud humana ocasionadas por las altas temperaturas, como consecuencia del cambio climático, y por la contaminación atmosférica son aquellas de carácter crónico, respiratorias y circulatorias, neurológicas, renales e incluso endocrinas y metabólicas, con impactos diferenciados en sectores determinados de la población, como se desarrollará en los próximos apartados.

## 4.1 Afecciones y mortalidad humana asociadas a la mala calidad del aire

La contaminación atmosférica es la causa de la mala calidad del aire, y se trata de uno de los principales problemas de salud pública en Europa y España, además de ser la principal causa ambiental de muerte prematura en el continente.. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2020 en Europa en torno a trescientas mil personas (AEMA,2022)<sup>9</sup>.

De entre los contaminantes que determinan la calidad del aire, recogidos en la introducción de este documento,, las partículas en suspensión - especialmente las finas (inferiores a 2,5 micras de diámetro, denominadas PM<sub>2,5</sub>) -, el dióxido de nitrógeno y el ozono constituyen los mayores desafíos. En el caso de las partículas finas, su origen puede ser natural o derivado de la actividad humana. En este último caso, según el

---

[dad/estrategia/docs/Análisis\\_reducir\\_desigualdes.pdf](#)

<sup>9</sup>AEMA, 2022, Air quality in Europe, 2022. Health impacts of air pollution in Europe, 2022.

Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>

inventario nacional de emisiones (Oficina C, 2003)<sup>10</sup>, sus principales fuentes son la gestión de residuos (41%), el sector energético (27% correspondiente a combustión doméstica, comercial e institucional; y un 12% correspondiente a la combustión industrial) y el transporte rodado (10%). Los óxidos de nitrógeno se generan en los procesos de combustión, donde destacan el tráfico rodado (37%), industria (18%), agricultura y ganadería (12%) y la gestión de residuos (9%).

En el caso del ozono no cuenta con fuentes directas significativas.

Se puede distinguir entonces la responsabilidad en términos de contaminación de aire en entornos urbanos, periféricos y/o rurales. Siendo en los primeros el tráfico rodado el principal responsable de la contaminación del aire, y en áreas periféricas dependerá de la confluencia de otros factores, como la ubicación de vertederos.

En entornos urbanos, es necesario implementar medidas que disminuyan los niveles de contaminación atmosférica como se demostró posible durante el confinamiento por la pandemia de la COVID-19. En los primeros meses de la pandemia, la reducción drástica del tráfico logró a su vez reducir la cantidad de dióxido de nitrógeno en ciudades como Madrid y Barcelona, donde se redujo la presencia de este gas tóxico durante el confinamiento en un 70%, 62% y un 50% respectivamente como se recoge en la investigación realizada por Baldasano (2020)<sup>11</sup>.

Estos contaminantes del aire generan y empeoran múltiples enfermedades y además son carcinogénicos, aumentando la morbilidad y mortalidad, el número de años de vida en condiciones de mala salud y reduciendo la esperanza de vida.

En España, las víctimas mortales de la contaminación alcanzaron ese año casi las 25.000<sup>12</sup>, 17.000 por partículas finas, 4.800 por dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y 2.400 por exposición a ozono troposférico, según las estimaciones globales de la AEMA y la Organización Mundial de la Salud (OMS). La mortalidad por causas cardiovasculares es la más importante, seguida de las respiratorias. Además, si se atiende solo a la mortalidad a corto plazo, aquella que se produce como máximo 15 días después del pico de contaminación, existen estimaciones de 10.000 muertes anuales en España.

---

<sup>10</sup>Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados (Oficina C), 2023. Informe C: Calidad del aire: avances y mejores prácticas. Disponible en: [www.doi.org/10.57952/h3ye-1663](http://www.doi.org/10.57952/h3ye-1663)

<sup>11</sup>José M. Baldasano, 2020. COVID-19 lockdown effects on air quality by NO<sub>2</sub> in the cities of Barcelona and Madrid (Spain), Science of The Total Environment, Volume 741, 140353. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720338754>

<sup>12</sup>Cifra muy inferior a la de años anteriores por efecto de las medidas de lucha contra la COVID-19.

Si se pone el foco en la infancia, un 93% de niñas y niños viven en entornos con unos niveles de contaminación atmosférica elevados; aproximadamente, 630 millones de menores de cinco años están expuestos a niveles de contaminación por encima de las pautas de calidad del aire establecidas por la OMS<sup>13</sup>; y en los países de ingresos medios y bajos de todo el mundo, el 98% de las y los menores de 5 años respiran aire con niveles de PM<sub>2,5</sub> superiores a los establecidos en dichas directrices, mientras que ese porcentaje es del 52% en los países de altos ingresos. Tanto la contaminación atmosférica ambiental como la contaminación atmosférica doméstica contribuyen a las infecciones de las vías respiratorias, que causaron 543.000 muertes en niñas y niños menores de 5 años en 2016<sup>14</sup>. Además, más de una de cada cuatro muertes de este sector de población está directa o indirectamente relacionada con los riesgos ambientales, según datos de la organización.

#### 4.1.1 Efectos sobre la salud humana

La evidencia científica revela que las partículas PM<sub>2,5</sub> tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes, PM<sub>10</sub> ya que su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares.

Las partículas PM<sub>2,5</sub>, por tanto, se pueden acumular en el sistema respiratorio con repercusión negativa sobre la salud, aumentando las afecciones respiratorias y la disminución de la función pulmonar. Los grupos de población más sensibles (infantes, personas mayores y quienes tienen padecimientos respiratorios y cardíacos) corren más riesgo de sufrir tales efectos negativos de este contaminante (Ecologistas en Acción, 2023)<sup>15</sup>. Además, diversos estudios muestran que las niñas y niños con síntomas asmáticos son más susceptibles a la contaminación atmosférica que en el caso de menores sanos. En adultos, la exposición a partículas en suspensión parece estar asociada a una mayor mortalidad y morbilidad respiratoria, y a enfermedades de tipo obstructivo como la EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup>Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day>

<sup>14</sup>Organización Mundial de la Salud (OMS), 2018. Exposure to ambient air pollution from particulate matter for 2016. Disponible en: <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>

<sup>15</sup>Ecologistas en Acción, 2023. La calidad del aire en el Estado español durante 2022. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/294459>

<sup>16</sup>Kim HJ, Choi MG, Park MK, Seo YR., 2017 "Predictive and Prognostic Biomarkers of Respiratory Diseases due to Particulate Matter Exposure." Journal of Cancer Prevention. 22 (2017): 6-15. Disponible en: [www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6](http://www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6).

La Sociedad Española de Inmunología Clínica, Alergología y Asma Pediátrica (Seicap) advierte del peligro que supone la contaminación del aire, que se agrava con la ausencia de lluvias, para el desarrollo de alergias respiratorias, asma en infantes, así como el agravamiento de sus síntomas y el incremento de bronquiolitis y de la predisposición a desarrollar infecciones virales (laSexta, 2019)<sup>17</sup>. Los factores que explican esta mayor vulnerabilidad son: su cuerpo (inmadurez de los pulmones) y cerebro están en desarrollo; viven más cerca del suelo, donde algunos contaminantes alcanzan concentraciones máximas; mayor frecuencia respiratoria con unas vías respiratorias más estrechas que las de los adultos, absorbiendo más contaminantes; mayor exposición mediante ejercicio y actividades enérgicas en el exterior. Por tanto, urge aplicar medidas efectivas que permitan reducir la exposición de menores a la polución del aire (por ejemplo, se deben ubicar las escuelas, parques infantiles y patios de recreo lejos de las principales fuentes de contaminación del aire, como las carreteras, las fábricas y las centrales eléctricas), al tiempo que se desarrollan políticas públicas que reduzcan las emisiones de agentes contaminantes, en este caso atmosféricos.

En el caso de las personas de las comunidades de bajos ingresos o en situación de vulnerabilidad, también parecen tener una mayor prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT), entre las que se encuentran las respiratorias como indica la Organización Mundial de la Salud<sup>18</sup>. Las causas que podrían explicarlo podrían ser que estas comunidades a menudo están ubicadas en áreas urbanas con una mayor concentración de contaminantes del aire, lo que aumenta la incidencia de enfermedades respiratorias en estos grupos, y cuentan con un menor acceso a espacios verdes y azules. Así mismo, tienen un acceso limitado a los servicios de salud. Además, tienen opciones limitadas para mejorar la calidad del aire en sus hogares al no contar con los recursos económicos necesarios para cambiar las fuentes de combustión por tecnologías limpias: estufas y fogones de carbón o gas por otros eléctricos, por ejemplo. Para reducir el impacto y los riesgos asociados a las ENT, promover intervenciones encaminadas a prevenirlas y controlarlas y prevenir la exposición a la contaminación atmosférica tanto ambiental como doméstica, las políticas públicas, con un enfoque integral colaborativo de todos los sectores productivos y reproductivos, son

---

<sup>17</sup>EP Madrid (2019, 22 de enero). La contaminación atmosférica aumenta los casos de alergias o asma infantil. laSexta. Disponible en: [https://www.lasexta.com/noticias/sociedad/contaminacion-atmosferica-aumenta-casos-alergias-asma-infantil\\_201901225c474b110cf2e2fb57833429.html](https://www.lasexta.com/noticias/sociedad/contaminacion-atmosferica-aumenta-casos-alergias-asma-infantil_201901225c474b110cf2e2fb57833429.html)

<sup>18</sup>Organización Mundial de la Salud (OMS), 2023. Enfermedades no transmisibles. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

esenciales.

Por otro lado, a nivel mundial, la infertilidad ha ido en aumento. Hay muchas causas implicadas en este problema, sin embargo, un factor que influye y que cada vez cobra mayor presencia e importancia es la contaminación atmosférica. Aunque tanto las mujeres como los hombres pueden presentar alteraciones que les impidan ser fértiles, en la revisión llevada a cabo por Bizarro-Nevarés et. al (2018)<sup>19</sup> se describen 2 factores que han demostrado afectar la salud reproductiva femenina: el estilo de vida y la contaminación ambiental. Entre los factores de estilo de vida que afectan a la salud reproductiva en las mujeres se incluyen el tabaquismo, la obesidad, el estrés y el aplazamiento de la maternidad. Por el lado de la contaminación atmosférica, se ha demostrado que los plaguicidas organoclorados, los derivados de combustibles fósiles, los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los óxidos de azufre y de nitrógeno, los metales y las partículas suspendidas, generan efectos adversos sobre la capacidad de concebir. La evidencia epidemiológica y experimental es cada vez mayor, y demuestra que hay una relación consistente entre la presencia de estos factores y el aumento de los problemas de infertilidad en las mujeres. Aunque la contaminación es un factor de riesgo para la salud, poco se ha estudiado sobre la relación de los contaminantes ambientales y la reproducción humana; en el caso de las mujeres, se han desarrollado estudios epidemiológicos que correlacionan a los contaminantes atmosféricos con la reproducción femenina en áreas urbanas e industrializadas. La exposición directa a compuestos tóxicos presentes en el aire, puede ser determinante en la salud reproductiva de las mujeres, ya sea alterando directamente a la estructura histológica y la función de los órganos reproductores o sobre la gestación, puesto que tienen diversos mecanismos de daño, como la alteración en la producción de hormonas, la generación de estrés oxidante y el daño al ácido desoxirribonucleico (ADN), a las proteínas y a los lípidos de las membranas celulares como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Efectos de los contaminantes atmosféricos sobre la reproducción en mujeres sin exposición ocupacional (elaboración propia a partir de Bizarro-Nevarés et. al (2018).

Tipo de contaminante	Compuesto	Efectos
----------------------	-----------	---------

<sup>19</sup>Bizarro-Nevarés, P., Rojas-Lemus, M., González-Villalva, A., López-Valdez, N., Albarrán-Alonso, J.C., Fortoul van der Goes, T.I., 2018. Estilo de vida, contaminación atmosférica y problemas que afectan la salud reproductiva en la mujer. Rev. Fac. Med. (Méx.); 61(2): 7-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422018000200007&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422018000200007&lng=es)

Derivados de combustibles fósiles	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Modifican la función endocrina y pueden tener efectos estrogénicos y antiestrogénicos que modifican la producción de hormonas sexuales y el desarrollo de los folículos ováricos
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) y dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Genotoxicidad embrionaria Abortos espontáneos
Derivados de la actividad industrial y de la quema de combustibles fósiles	Metales: cadmio (Cd) y plomo (Pb)	Alteraciones morfológicas en el endometrio Abortos espontáneos
	Partículas en suspensión	Desbalance hormonal Irregularidades en el ciclo menstrual Disminución de la fecundidad Trastornos en el embarazo

Los estudios que se han realizado, atendiendo a la diferenciación sexual, son aislados pero se extraen conclusiones a tener en cuenta: las mujeres que permanecen más tiempo expuestas al aire contaminado de las ciudades son más susceptibles a presentar trastornos reproductivos, como abortos espontáneos e infertilidad, en comparación con las mujeres que realizan la mayor parte de sus actividades en lugares cerrados, pues se ha comprobado que el humo generado por la combustión del diésel, contiene sustancias que pueden afectar la esteroidogénesis y la gametogénesis; la duración del ciclo menstrual en mujeres trabajadoras en entornos industriales puede no verse afectada durante los primeros años de trabajo, sin embargo, a medida que aumentan los años laborales, es más frecuente la irregularidad en el ciclo, ya sea menor a 21 días o mayor a 35 días (Bizarro-Nevarés et. al, 2018).

Las mujeres embarazadas pueden enfrentar riesgos adicionales, ya que la contaminación del aire se ha relacionado con partos prematuros, bajo peso al nacer y otros problemas obstétricos como se observa en las investigaciones de Arroyo et. al (2016, 2019a y 2019b)<sup>202122</sup>. En dichas investigaciones se concluye que la polución

<sup>20</sup>Arroyo, V., Díaz, J., Ortíz, C., Carmona, R., Sáez, M., Linares, C. (2016). Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain). *Environmental Research*; 145:162-168. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.034>

<sup>21</sup>Arroyo, V., Linares, C., Díaz, J., 2019a. Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analyses. *Science of The Total Environment*, Volume 660: 105-114.



atmosférica es responsable de un 17% de los partos prematuros (de menos de 37 semanas de gestación) registrados en España entre los años 2001 y 2009. En concreto, el equipo investigador ha constatado que cuando suben los niveles de contaminación en las capitales de provincia aumentan (tras el análisis de los registros de contaminación media de todas las capitales de provincia, semana a semana, durante todo el período de estudio), los partos prematuros en el país, relacionando 5.731 casos con mayores concentraciones de NO y 15.860 casos con incrementos de PM durante ese periodo de nueve años.

Por otro lado, este mismo grupo de investigación del Instituto de Salud Carlos III, ha relacionado el 13% de los nacimientos con bajo peso (de menos de 2.500 gramos) con la contaminación de nuevo entre 2001 y 2009. Esta vez, son 6.105 los casos que se relacionan con mayores concentraciones de PM y más de 9.385 casos con NO en ese periodo de nueve años.

A diferencia de los estudios de cohortes, que realizan un seguimiento de la exposición individual a contaminantes de mujeres durante todo su embarazo, estos son trabajos estadísticos que pueden demostrar la vinculación de los partos prematuros con la polución, pero no una causalidad directa. Ahora bien, su ventaja es que son mucho más baratos y permiten abarcar una población mucho más amplia.

Si se atiende a los condicionantes socioeconómicos, Las mujeres de bajos ingresos pueden tener menos acceso a atención prenatal y postnatal de calidad y vivir en áreas más expuestas a la contaminación lo que tiene importantes impactos sobre su salud y la de su descendencia.

La contaminación ambiental también tiene un gran impacto en las enfermedades cardiovasculares, siendo responsable del 21% de todas las muertes por enfermedad cardiovascular, del 26% de las muertes por cardiopatía isquémica y del 23% de las muertes por accidente cerebrovascular (Landrigan et. al, 2017)<sup>23</sup>

---

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971835366X>

<sup>22</sup>Arroyo, V., Díaz, J., Salvador, P., Linares, C., 2019b. Impact of Air Pollution on Low Birth Weight in Spain: A National Level Study. Environmental Research, Volume 171: 69-79. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935119300301?via%3Dihub>

<sup>23</sup>Landrigan PJ., Fuller R., Acosta NJR., Adeyi O., Arnold R., Basu NN., Baldé AB., Bertollini R., Bose-O'Reilly S., Boufford JI., Breyse PN., Chiles T., Mahidol C., Coll-Seck AM., Cropper ML., Fobil J., Fuster V., Greenstone M., Haines A., Hanrahan D., Hunter D., Khare M., Krupnick A., Lanphear B., Lohani B., Martin K., Mathiasen KV., McTeer MA., Murray CJL., Ndahimananjara JD., Perera F., Potočnik J., Preker AS., Ramesh J., Rockström J., Salinas C., Samson LD.,



Una cantidad significativa de investigaciones ha demostrado que la exposición a largo plazo a materia en partículas finas, conocidas también como PM<sub>2,5</sub>, puede tener un impacto en las enfermedades del corazón ya que estas partículas son capaces de penetrar profundamente en el torrente sanguíneo, lo que afecta a los sistemas cardiovascular y cerebrovascular (accidentes cerebrovasculares).

Desde la United States Environmental Protection Agency (EPA en sus siglas en inglés) se lleva años estudiando la relación entre la contaminación del aire y diversas patologías y enfermedades. Uno de esos estudios (Ward-Caviness et. al, 2021)<sup>24</sup>, publicado en el Journal of the American Heart Association, relaciona la mala calidad del aire con las tasas de hospitalización entre pacientes con insuficiencia cardíaca, en Estados Unidos. Para ello, utilizaron una combinación de registros médicos electrónicos, datos de exposición a la contaminación del aire y métodos estadísticos rigurosos para establecer una asociación entre la exposición a partículas y la hospitalización y reingresos entre pacientes con insuficiencia cardíaca. El equipo investigador descubrió un aumento del 14,2% en los reingresos hospitalarios a los 30 días y un aumento del 9,3% en las visitas hospitalarias totales asociado con un aumento de un microgramo por metro cúbico en el promedio anual de PM<sub>2,5</sub> (aproximadamente un aumento del 10% sobre las concentraciones medias en el área de estudio).

En el caso de los efectos de la exposición prolongada a la contaminación del aire en pacientes con insuficiencia cardíaca, una población poco estudiada, los resultados sugieren que las exposiciones elevadas a PM<sub>2,5</sub>, incluso en concentraciones inferiores a los estándares de organismos internacionales, conducen a un riesgo de mortalidad significativo en estos individuos. El equipo investigador concluía que una mejor comprensión de los riesgos ambientales y la mitigación de la exposición a PM<sub>2,5</sub> pueden generar beneficios sustanciales para pacientes con insuficiencia cardíaca (Ward- Caviness, 2020)<sup>25</sup>.

---

Sandilya K., Sly PD., Smith KR., Steiner A., Stewart RB., Suk WA., van Schayck OCP., Yadama GN., Yumkella K., Zhong M., 2017. The Lancet Commission on pollution and health. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32345-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32345-0/abstract)

<sup>24</sup>Ward-Caviness, C. K., et al. (2021). Long-term exposure to particulate air pollution is associated with 30-day readmissions and hospital visits among patients with heart failure. Journal of the American Heart Association. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.120.019430>

<sup>25</sup>Ward- Caviness, C.K., Weaver, A.M., Buranosky, M., Pfaff, E.R., Neas, L.M., Devlin, R.B., Schwartz, J., Di Q., Wayne E. Cascio, W.E., Diaz- Sanchez, D. 2020. Associations Between Long- Term Fine Particulate Matter Exposure and Mortality in Heart Failure Patients. Journal of the American Heart Association. 2020;9:e012517. Disponible en:

Las personas de bajos ingresos pueden tener un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares debido a la exposición crónica a la contaminación atmosférica y a un menor acceso a hábitos de vida saludables relacionados con la alimentación, el ejercicio y el movimiento o el descanso.

Un estudio publicado en *Environment International* (Wyatt et. al, 2020b)<sup>26</sup> examinó cómo la mortalidad cardiovascular atribuible a las mejoras en la calidad del aire variaba entre las comunidades con respecto a los niveles de estatus socioeconómico. La investigación concluía que, entre 1990 y 2010, las reducciones de la tasa de mortalidad cardiovascular relacionadas con las mejoras en la calidad del aire se habían vuelto más similares con el tiempo entre los estratos socioeconómicos. Sin embargo, si bien la mortalidad cardiovascular relacionada con las PM 2,5 disminuyó en general, las comunidades con el nivel socioeconómico más bajo experimentaron un cambio más pequeño en la mortalidad cardiovascular a lo largo del tiempo.

Por otro lado, Peterson et. al (2020)<sup>27</sup> encontraron que las reducciones en las concentraciones ambientales de PM2,5 han contribuido a la reducción de la mortalidad cardiovascular en los EE.UU. Desde 1990, la mortalidad cardiovascular ha disminuido dramáticamente debido principalmente a cambios en el estilo de vida y una mejor atención médica. Este estudio sugiere que el 5,7% de esta disminución estuvo relacionada con la reducción de las concentraciones ambientales de PM2,5.

La exposición a la contaminación atmosférica también tiene otros efectos perjudiciales para la salud humana. Está asociada al estrés oxidativo o a la inflamación de las células humanas. Esas alteraciones pueden sentar las bases de enfermedades crónicas y cáncer. En 2013, La Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, en sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó a la contaminación atmosférica como carcinógeno humano<sup>28</sup>.

---

<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.119.012517>

<sup>26</sup>Wyatt, L.H., Peterson, G.C.L., Wade, T.J., Neas, L.M., G. Rappold, A.G., 2020b. The contribution of improved air quality to reduced cardiovascular mortality: Declines in socioeconomic differences over time. *Environment International*, Volume 136, 105430. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019328740>

<sup>27</sup> Peterson, G.C.L., Hogrefe, C., Corrigan, A.E., Neas, L.M., Mathur, R., Rappold, A.G., 2020. Impact of reductions in emissions from major Source Sectors on Fine Particulate Matter–Related Cardiovascular Mortality. *Environmental Health Perspectives*, Volume 128, Issue 1. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP5692>

<sup>28</sup>International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013. Air Pollution and Cancer. Scientific Publication No.161, Edited by Straif K, Cohen A, Samet J. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Air-Pollution-And->

Así mismo, la contaminación atmosférica acelera la pérdida ósea y, en concreto, de manera más pronunciada en las mujeres que ya transitaron la menopausia según un estudio de la Universidad de Columbia (Prada et. al, 2023)<sup>29</sup>. Cabe destacar que la osteoporosis afecta más a las mujeres que a los hombres en una diferencia porcentual muy elevada: por ejemplo, el 80% de las y los 10 millones de estadounidenses con osteoporosis son mujeres. Las mujeres posmenopáusicas corren un mayor riesgo, y una de cada dos mujeres mayores de 50 años sufre una fractura ósea debido a la osteoporosis. En la investigación mencionada anteriormente se concluye que los efectos de los contaminantes fueron más evidentes en los huesos que conforman la columna lumbar. Allí, los óxidos nitrosos (presentes, por ejemplo, en los gases de escape de los vehículos como coches y camiones convencionales y las emisiones de las centrales eléctricas) resultaron el doble de perjudiciales que en el envejecimiento normal. Por ello, el equipo investigador propone actuar para reducir la exposición a la contaminación atmosférica, en particular a los óxidos de nitrógeno, ya que disminuiría el daño óseo en las mujeres posmenopáusicas, evitaría las fracturas óseas y reduciría la carga de los costes sanitarios asociados a la osteoporosis entre las mujeres posmenopáusicas.

También se ha observado que la exposición prolongada a PM<sub>2,5</sub> aumenta la cantidad de pequeñas partículas de colesterol en el torrente sanguíneo de las personas que se sometieron a un cateterismo cardíaco y, por lo tanto, puede hacer que las poblaciones susceptibles sean más propensas a las enfermedades cardiovasculares. El estudio de McGuinn et. al (2019)<sup>30</sup> es el primero de su tipo en describir estos nuevos biomarcadores de colesterol que se centran en el tamaño en lugar del colesterol total en la sangre.

---

#### [Cancer-2013](#)

<sup>29</sup>Prada, D., Crandall, C.J., Kupsco, A., Kioumourtzoglou, M-A., Stewart, J.D., Liao, D., Yanoskym J.D., Ramirez, A., Wactawski-Wende, J., Shen, Y., Miller, G., Ionita-Laza, I., Whitsel, E.A., Baccarelli, A.A., 2023. Air pollution and decreased bone mineral density among Women's Health Initiative participants. *eClinicalMedicine*, Volume 57, 101864. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(23\)00041-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(23)00041-X/fulltext)

<sup>30</sup>McGuinn, L.A., Schneider, A., McGarrah, R.W., Ward-Caviness, C., Neas, L.M., Di, Q., Schwartz, J., Hauser, E.R., Kraus, W.E., Cascio, W.E., Diaz-Sanchez, D., Devlin, R.B., 2019. Association of long-term PM<sub>2.5</sub> exposure with traditional and novel lipid measures related to cardiovascular disease risk. *Environment International*, Volume 122: 193-200. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018311401>

## 4.2 Afecciones y mortalidad humana asociadas a las altas temperaturas

En el caso de la mortalidad humana relacionada con el incremento de las temperaturas en Europa, según un estudio del Instituto de Salud Global de Barcelona (en adelante ISGlobal), en 2022 se alcanzaron los 70.066 fallecimientos atendiendo a “*El efecto de la agregación de datos temporales para evaluar el impacto de los cambios de temperatura en Europa: un estudio de modelización epidemiológica*”<sup>31</sup>.

Otro estudio<sup>32</sup>, también de ISGlobal estima que entre el 30 de mayo y el 4 de septiembre de 2022 se produjeron 61.672 muertes atribuibles al calor, con Italia (18.010 muertes), España (11.324 muertes) y Alemania (8.173 muertes) encabezando las cifras de mortalidad. El equipo investigador obtuvo datos de temperatura y mortalidad para el periodo 2015-2022 en 823 regiones de 35 países europeos, cuya población total representa más de 543 millones de personas. Se usaron estos datos para estimar modelos epidemiológicos y predecir la mortalidad atribuible a las temperaturas para cada región y semana del periodo estival.

El estudio incluyó un análisis por edad y sexo, mostrando un incremento muy marcado de la mortalidad en los grupos de edad más avanzada, y sobre todo en las mujeres. Así, se estima que se produjeron 4.822 muertes entre menores de 65 años, 9.226 muertes entre los 65 y los 79 años, y 36.848 entre los mayores de 79 años.

El análisis segregado por sexos permitió observar la existencia de una brecha de género, ya que las muertes atribuibles al calor son más altas en el caso de las mujeres que de los hombres, así como también su vulnerabilidad a temperaturas moderadas y extremas. Aunque esta brecha de género se ha reducido en magnitud, ha persistido de forma sistemática cada año a lo largo de las últimas cuatro décadas. Los datos apuntan a que la mortalidad prematura atribuible al calor fue un 63% superior en mujeres que en hombres, con un total de 35.406 fallecimientos prematuros (145 muertes por millón), frente a los 21.667 estimados en hombres (93 muertes por millón). Esta mayor vulnerabilidad de las mujeres al calor se observa en el conjunto de la población y, sobre

---

<sup>31</sup> Joan Ballester, Kim Robin van Daalen, Zhao-Yue Chen, Hicham Achebak, Josep M. Antó, Xavier Basagaña, Jean-Marie Robine, François R. Herrmann, Cathryn Tonne, Jan C. Semenza, Rachel Lowe, The effect of temporal data aggregation to assess the impact of changing temperatures in Europe: an epidemiological modelling study. The Lancet, 2024.  
Disponibile en: [https://www.thelancet.com/journals/lanepi/article/PIIS2666-7762\(23\)00198-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanepi/article/PIIS2666-7762(23)00198-9/fulltext)

<sup>32</sup> Joan Ballester, Marcos Quijal-Zamorano, Raúl Fernando Méndez Turrubiates, Ferran Pegenaute, Xavier Basagaña, Cathryn Tonne, Josep M. Antó, Hicham Achebak. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. Nature Medicine, 2023.  
Disponibile en: <https://www.nature.com/articles/s41591-023-02419-z>

todo, en mayores de 80 años, donde la tasa de mortalidad es un 27% superior a la de los hombres. En cambio, la tasa de mortalidad masculina es un 41% más elevada en menores de 65 años, y un 13% mayor entre los 65 y los 79 años.

Es posible que haya razones de carácter fisiológico que expliquen por qué las mujeres mayores de 80 tienen mayor riesgo de morir. Sin embargo, los factores sociales en general y los roles de género en particular pueden desempeñar un papel importante a la hora de determinar el riesgo de padecer los efectos negativos de las olas de calor, y explicar las diferencias en los rangos de edad en cada contexto.

Tabla 1. Los 10 países europeos con mayor número de muertes atribuibles al calor en verano de 2022.

País	Total	Mujeres	Hombres
Italia	18.010	11.917	6.268
España	11.324	7.190	4.250
Alemania	8.173	3.925	2.771
Francia	4.807	2.424	2.584
Reino Unido	3.469	<i>No disponible</i>	<i>No disponible</i>
Grecia	3.092	2.076	822
Rumanía	2.455	1.130	1.323
Portugal	2.212	1.227	828
Bulgaria	1.277	678	556
Polonia	763	559	259
<b>Europa</b>	<b>61.672</b>	<b>35.406</b>	<b>21.667</b>

Resulta alarmante que en el verano del 2022 muriesen más de 61.600 personas en Europa por calor pese a que muchos países ya contaban con planes de prevención

activos, incluido el Estado español lo que sugiere que las estrategias de adaptación de las que se disponen en la actualidad pueden ser todavía insuficientes.

El conteo de fallecimientos atribuibles a los efectos de las altas temperaturas, normalmente en términos de aumento de la mortalidad, es básico como herramienta de vigilancia en salud pública. Sin embargo, este no debe convertirse en el único objetivo de investigación. Al igual que ocurre con el impacto en salud de la contaminación atmosférica, los efectos que el calor extremo tiene sobre la mortalidad están más que demostrados pero es necesario enfocar las investigaciones hacia otros objetivos que generen mejoras eficientes en la salud de la población a través de las políticas públicas.

En relación a la aceleración del calentamiento global, Europa es el continente que está experimentando un mayor calentamiento (hasta de 1°C más que la media global), según Naciones Unidas (2019)<sup>33</sup>, observada en los últimos diez años subraya la necesidad urgente de reevaluar y fortalecer de manera substancial los planes de prevención, poniendo especial atención a las diferencias entre países y regiones dentro de un mismo país, así como las brechas de edad y sexo y a los indicadores socioeconómicos, que actualmente marcan las diferencias en vulnerabilidad al calor. En caso contrario y según estimaciones de diversas investigaciones, en caso de no mediar una respuesta adaptativa eficaz, el continente se enfrentará a un promedio de más de 68.000 muertes prematuras cada verano hacia 2030 y más de 94.000 hacia 2040.

#### 4.2.1 Efectos sobre la salud humana

En los últimos años, como se comentaba anteriormente, las temperaturas medias se han incrementado, sin embargo, la mortalidad no lo ha hecho de manera proporcional en algunas regiones e incluso ha habido un descenso de la misma. En el estudio *“Drivers of the time-varying heat-cold-mortality association in Spain: A longitudinal observational study”* (Achebak et al., 2023)<sup>34</sup>, se analizaron los factores demográficos y socioeconómicos que explican esta reducción de la mortalidad relacionada con el calor a pesar del aumento de las temperaturas. Para el análisis estadístico, el equipo de investigación recopiló datos sobre la mortalidad diaria (por todas las causas) y el clima

---

<sup>33</sup>Naciones Unidas (ONU), 2019. Europa es el continente que se calienta más rápido. Noticias ONU. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/06/1522077#:~:text=La%20agencia%20de%20meteorolog%C3%ADa%20de,la%20media%20del%20per%C3%ADodo%20preindustrial>.

<sup>34</sup>Achebak H, Quijal-Zamorano M, Lloyd SJ, Méndez-Turrubiates RF, Rey G and Ballester J. Drivers of the time-varying heat-cold-mortality association in Spain: a longitudinal observational study. *Environment International*. 2023.

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412023005573?via%3Dihub>

(temperatura y humedad relativa) de 48 provincias de la España peninsular y las Islas Baleares, entre enero de 1980 y diciembre de 2018. A continuación, estos datos se relacionaron con 14 indicadores de contexto (variables demográficas y socioeconómicas como vivienda, ingresos y educación) para estas poblaciones durante el mismo periodo.

Encontraron que el aumento de la prevalencia del aire acondicionado (AC) en el Estado español se asocia a una reducción de la mortalidad por calor, en concreto, el AC redujo en un 28,6% las muertes por calor y en un 31,5% las muertes por calor extremo entre finales de la década de 1980 y principios de la década de 2010. Los y las autoras concluyen que la reducción de la mortalidad relacionada con el calor se debe en gran medida al desarrollo socioeconómico del país durante el periodo estudiado, más que a intervenciones específicas como los sistemas de alerta de olas de calor. Implicaciones para la adaptación al cambio climático

Los hallazgos del estudio sobre la mortalidad relacionada con el calor en el Estado español subrayan la importancia del aire acondicionado como medida de adaptación eficaz para mitigar los efectos del calor. Sin embargo, se observaron grandes disparidades en la presencia de AC entre provincias ya que para muchos hogares españoles, el aire acondicionado sigue siendo inasequible.

Resultados obtenidos en investigaciones anteriores<sup>35</sup> ya remarcaban una disminución de la vulnerabilidad al calor gracias a una adaptación de la sociedad a las temperaturas elevadas y al desarrollo socioeconómico experimentado durante las últimas décadas. Esta reducción se produjo en paralelo con una disminución en la diferencia de vulnerabilidad entre hombres y mujeres a la mortalidad circulatoria y cardiorrespiratoria. Factores como las mejoras en el parque de viviendas, la popularización del aire acondicionado, los avances en los servicios de salud en general y en cuanto a desigualdad de género en particular y la realización de campañas de concienciación podrían haber contribuido a la tendencia observada.

De hecho, muchos otros estudios, confirman efectivamente que los impactos sufridos en la población debido a las olas de calor vienen determinadas por un conjunto de factores que van más allá de los valores de las temperaturas diarias. Siendo claves factores socioeconómicos como los niveles de renta, así como, las características

---

<sup>35</sup>Achebak H, Devolder D, Ballester J (2018) Heat-related mortality trends under recent climate warming in Spain: A 36-year observational study. PLoS Med 15(7): e1002617. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002617>



demográficas (López-Bueno et.al, 2020)<sup>36</sup> y su vulnerabilidad (López-Bueno et.al, 2019)<sup>37</sup>, la diferencia urbano-rural (López-Bueno et.al, 2022)<sup>38</sup>, la existencia de zonas verdes y la calidad habitacional (Vellei et. all, 2017)<sup>39</sup>, entre otros.

En el caso concreto urbano-rural (López-Bueno et.al, 2022)<sup>40</sup>, los estudios indican que la población urbana tiende a ser más vulnerable a las olas de calor. Entre los factores que parecen que pueden estar detrás de la mejor adaptación de las poblaciones rurales están los siguientes. Por un lado, se trata de entornos más naturalizados, con una mayor calidad del aire, menor ruido y menor estrés. Por otro lado, las viviendas se adaptan mejor térmicamente a los climas donde se encuentran, contando con mejores propiedades en este sentido, y por último, las relaciones sociales se enmarcan dentro de modos de vida más comunales donde se disminuye el aislamiento social y abandono a la tercera edad. Estos atributos son considerados como posibles factores protectores frente a olas de calor y frío. Sin embargo, se carece de datos desagregados por sexo, que podrían dar mayores pistas en cuanto a que sí en estos entornos se favorece una mayor igualdad de género o las mujeres siguen sufriendo impactos en su salud mayores y diferenciados, como parece indicarse a partir de todo lo comentado anteriormente.

Las muertes por causas respiratorias no han dejado de aumentar desde 1980, sobre todo en el caso de las mujeres. Las causas que podrían explicar esta tendencia son el envejecimiento de la población y el incremento en la incidencia de determinadas enfermedades crónicas.

En el estudio sobre "Tendencias de la mortalidad relacionada con el calor bajo el

---

<sup>36</sup>J.A. 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*, Volume 190: 109993. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935120308902>

<sup>37</sup>López-Bueno, J.A., Díaz, J. & Linares, C., 2019. Differences in the impact of heat waves according to urban and peri-urban factors in Madrid. *Int J Biometeorol*, Volume 63, 371–380. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-019-01670-9>

<sup>38</sup>López-Bueno, J.A., Navas-Martín, M.A., Díaz, J., Mirón, I.J., Luna, M.Y., Sánchez-Martínez, G., Culqui, D., Linares, C., 2022. Analysis of vulnerability to heat in rural and urban areas in Spain: What factors explain Heat's geographic behavior?. *Environmental Research*, Volume 207: 112213. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935121015140>

<sup>39</sup>Vellei, M., Ramallo-González, A.P., Coley, D., Lee, J., Gabe-Thomas, E., Lovett, T., & Natarajan, S., 2017. Overheating in vulnerable and non-vulnerable households. *Building Research & Information*, Volume 45:1-2, 102-118. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09613218.2016.1222190>

<sup>40</sup>[Ibid.] López-Bueno, J.A., Díaz, J. & Linares, C., 2019. Differences in the impact of heat waves according to urban and peri-urban factors in Madrid. *Int J Biometeorol*, Volume 63, 371–380. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-019-01670-9>



reciente calentamiento climático en España: un estudio observacional de 36 años<sup>41</sup>, se evaluó la mortalidad circulatoria y respiratoria específica por sexo descubriendo que las mujeres tenían sistemáticamente mayor riesgo de morir a causa del calor. Estas diferencias entre hombres y mujeres pueden surgir en parte de características fisiológicas en la regulación de la temperatura corporal, sin embargo, la mayoría podría atribuirse simplemente a características sociodemográficas como la esperanza de vida o el nivel de aislamiento, fuertemente marcados por los roles de género. De hecho, se observó cómo en países como Francia, la brecha de género de la mortalidad por calor se redujo a través de un conjunto de medidas de adaptación planificadas.

En este sentido, los roles de género influyen en un mayor riesgo de sufrir pobreza energética, aumentando este riesgo. Las principales afectadas son familias monomarentales, y mujeres migradas, con consecuencias muy importantes en los menores del hogar. Lo que visibiliza que llevar a cabo medidas sin atender a estos roles o normas culturales puede profundizar más aún en la desigualdad de género, mejorando los datos en general pero empeorando los de sectores precarizados en particular (González Pijuan, 2017)<sup>42</sup>.

Además, hay que tener en cuenta que la implementación y uso generalizado de AC podría contribuir aún más al calentamiento global dependiendo de la fuente de energía eléctrica, por lo que también son necesarias otras estrategias para bajar las temperaturas, entre las que destacan, rehabilitación energética de viviendas, la renaturalización de las ciudades y la ampliación de los espacios verdes y azules como se ha comentado anteriormente. En este sentido, los refugios climáticos comunitarios permitirían también que las ciudades sean más vivibles para las personas y el resto de seres con quienes se comparte el ecosistema urbano.

### 4.3 Inequidad social

Existe una marcada desigualdad en torno a los efectos que la contaminación del aire y las altas temperaturas tiene sobre la población. De forma general, algunos de los

---

<sup>41</sup>Achebak H, Devolder D and Ballester J. Heat-related mortality trends under recent climate warming in Spain: A 36-year observational study. Plos Medicine. 2018.  
Disponible en: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002617>

<sup>42</sup>Gonzalez Pijuan; I., 2017. Desigualdad de género y pobreza energética Un factor de riesgo olvidado. Grupo de Energía e Industrias Extractivas y Grupo de Género de Ingeniería Sense Fronteras. Disponible en: <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/09/ESFeres17-PobrezaEnergeticaIDesigualdadGenero.pdf>

principales estudios oficiales<sup>43444546</sup>, en su mayoría, de agencias europeas, a partir de las cuales se establecen las legislaciones oportunas, concluyen que los impactos en la salud, van a depender de la interconexión de factores como lo siguientes (EEA, 2018)<sup>47</sup>:

- Peligro medioambiental para la salud (calidad del aire, altas temperaturas o ruido):
  - Tipo y volumen de transporte, nivel de urbanización y presencia de industria.
- Grado de exposición:
  - Tipo y volumen de transporte, nivel de urbanización y presencia de industria.
  - Estructura urbana (espacios verdes), ubicación de la vivienda, ubicación del lugar de trabajo y escuela.
  - Capacidad para cambiar de ubicación, estilo de vida, tipo y calidad habitacional y ocupación laboral.
- Vulnerabilidad social:
  - Capacidad para cambiar de ubicación, estilo de vida, tipo y calidad habitacional y ocupación laboral
  - Capacidad para hacer frente a determinadas situaciones:
    - Red social
    - Sensibilización de riesgos
    - Estatus socioeconómico
  - Sensibilización individual
    - Edad
    - Nivel de salud (alimentación, estrés, trabajo, y ejercicio)

---

<sup>43</sup>European Environment Agency, 2019. Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/healthyenvironment-healthy-lives>

<sup>44</sup>Caplin, A., Ghandehari, M., Lim, C., Glimcher, P. & Thurston, G., 2019. Advancing environmental exposure assessment science to benefit society. Nature Communications, Volume 10: 1236. Disponible en: [www.doi.org/10.1038/s41467-019-09155-4](http://www.doi.org/10.1038/s41467-019-09155-4)

<sup>45</sup>O'Leary, K., 2022. Air pollution disparities in the USA. Nature Medicine. Disponible en: [www.doi.org/10.1038/d41591-022-00029-9](http://www.doi.org/10.1038/d41591-022-00029-9).

Wang, L. et al., 2016. Air Quality Strategies on Public Health and Health Equity in Europe-A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, Volume 13: 1196. Disponible en: [www.doi.org/10.3390/ijerph13121196](http://www.doi.org/10.3390/ijerph13121196)

<sup>46</sup>World Health Organization, 2019. Environmental health inequalities in Europe: second assessment report. Disponible en: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289054157>

<sup>47</sup>European Environment Agency (EEA), 2018. Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts>

A partir de todo ello, la conclusión es que las personas mayores, menores y personas con patologías previas constituyen los principales grupos vulnerables y sufren los efectos sobre la salud con mayor gravedad y de forma más frecuente. Además, los datos apuntan a que las personas con peor estatus socioeconómico están más expuestas a la contaminación del aire y los efectos de las altas temperaturas, con diferenciaciones entre países, ciudades y barrios. Personas expertas en la materia subrayan la falta de acciones concretas sobre esta problemática en las políticas europeas y estatales, y la necesidad de ampliar el desarrollo de la justicia ambiental (Landrigan et. al, 2017)<sup>48</sup>.

Sin embargo, atendiendo a una perspectiva de género, diversos estudios demuestran que si bien la edad es un factor determinante el sexo también, y las mujeres por su diferenciación biológica sufren impactos diferentes. Como señala Valls Llobet (2018)<sup>49</sup>, el cuerpo biológico femenino funciona como un bioacumulador de toxinas, situando a las mujeres en la primera línea de afectación por deterioro ambiental, pudiendo sufrir alteraciones en el ciclo menstrual, riesgos para la fertilidad y la reproducción, síndrome premenstrual y de ovario poliquístico, pubertad adelantada, malformaciones congénitas, obesidad, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, sensibilidad química múltiple o alteraciones en la función tiroidea. Ampliar la mirada, huyendo de una mirada androcéntrica ayudaría a elaborar mejores estrategias de cara a mejorar la salud pública. De igual forma, estas enfermedades no se pueden analizar de manera aislada, porque además del sexo, como se ha comentado anteriormente, las condiciones de vida, profesión, edad, etnia o clase social intervienen de forma interrelacional, de ahí la importancia de una perspectiva interseccional, que tengan en cuenta de igual forma la cultura de cada contexto, que determinará en mayor o menor medida las relaciones de género.

## 4.4 Retos para el futuro

Atendiendo a la relación entre patrones de género e impactos en la salud de la calidad

---

<sup>48</sup>[Ibid.] Landrigan PJ., Fuller R., Acosta NJR., Adeyi O., Arnold R., Basu NN., Baldé AB., Bertollini R., Bose-O'Reilly S., Boufford JI., Breyse PN., Chiles T., Mahidol C., Coll-Seck AM., Cropper ML., Fobil J., Fuster V., Greenstone M., Haines A., Hanrahan D., Hunter D., Khare M., Krupnick A., Lanphear B., Lohani B., Martin K., Mathiasen KV., McTeer MA., Murray CJL., Ndahimananjara JD., Perera F., Potočník J., Preker AS., Ramesh J., Rockström J., Salinas C., Samson LD., Sandilya K., Sly PD., Smith KR., Steiner A., Stewart RB., Suk WA., van Schayck OCP., Yadama GN., Yumkella K., Zhong M., 2017. The Lancet Commission on pollution and health. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32345-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32345-0/abstract)

<sup>49</sup>Valls Llobet, C., 2018. Medio ambiente y salud. Mujeres y hombres en un mundo de nuevos riesgos. Ediciones Cátedra. Colección Feminismos.

del aire y las altas temperaturas, se subrayan dos cuestiones importantes a tener en cuenta. Por un lado, los diferentes patrones de movilidad. Las mujeres se desplazan en mayor proporción haciendo uso del transporte público, lo que da lugar por un lado a una menor incidencia de emisiones y por tanto de contaminación atmosférica, pero sin embargo, esto conlleva que estén más expuestas a esta contaminación, especialmente en entornos urbanos y a las altas temperaturas. Por otro lado, debido a la carga de cuidados dentro de los hogares, pasan más tiempo dentro de ellos y por tanto sufren mayor afección en lo referente a contaminación de aire interior y las altas temperaturas dentro de los hogares.

Esto último está íntimamente ligado a la pobreza energética, y la pobreza en términos generales, ya que dependerá de la construcción de la vivienda, usos energéticos pero también de su ubicación. Y aunque como señalan voces expertas, si bien la contaminación del aire interior y las altas temperaturas son una preocupación grave en algunos estados europeos, la literatura y políticas europeas sobre la calidad del aire y las olas de calor se centran mayormente en entornos exteriores y no en lo que sucede en el ámbito de los hogares..

Por tanto, se puede concluir que la mala calidad del aire y las altas temperaturas afecta de manera desigual a la población, siendo las personas de bajos ingresos y las mujeres, en algunos casos, más vulnerables a los impactos negativos. Abordar estas inequidades requiere enfoques integrales que consideren factores de género y socioeconómicos en las políticas de salud pública y ambientales.

Por último, cabe señalar que la mala calidad del aire y las altas temperaturas dañan la biodiversidad y los llamados servicios ambientales, ya que alteran procesos ecológicos y el desarrollo vegetal. Por tanto, los procesos de renaturalización deben ir acompañados de medidas de mejora de la calidad del aire y de mitigación de las altas temperaturas, en especial en entornos urbanos y periurbanos.

## 4.5 Acceso y análisis de los datos

Numerosas entidades nacionales e internacionales ofrecen innumerables datos sobre la afección en la población humana del cambio climático, donde se incluye el impacto en la salud humana del incremento de las temperaturas, y la contaminación atmosférica en la actualidad y en determinados posibles escenarios futuros. Muchos de estos datos están desagregados facilitando el análisis. Sin embargo, uno de los grandes retos que se ha identificado de forma preliminar, es que la mayoría de los antecedentes de

estudios existentes en referencia a análisis estadísticos sobre impactos de cambio climático, con perspectiva de género, han sido realizados en países del Sur global (UN Women, 2023)<sup>50</sup>. Este hecho lleva a ver que los indicadores de referencia o variables analizadas, son difícilmente extrapolables a países industrializados, por lo que hace falta definir indicadores adaptados al contexto socioeconómico del Norte global y, concretamente, al Estado español.

Teniendo en cuenta la visión más global de los problemas derivados del cambio climático, se puede tomar como referencia la siguiente clasificación de indicadores de impactos potenciales de cambio climático (Serrao et. al, 2019)<sup>51</sup>:

- A. Land and biodiversity (covering rights as well as sustainable use and conservation)
- B. Natural resources including food, energy and water (mostly access-related issues)
- C. Climate change and disasters (preparedness, mitigation, adaptation etc.)
- D. Sustainable consumption, production and waste (e.g. material/carbon footprint, recycling, food waste, green products, women's sector of employment, livelihoods etc.)
- E. Health, well-being and sanitation
- F. Environmental decision-making

La siguiente tabla muestra algunas de las propuestas de variables o indicadores que se definen en el informe elaborado por Duerto et. al (2022)<sup>52</sup>, de nuevo un proyecto enmarcado en una región mayoritariamente formada por países del Sur global, pero que puede servir de base a la hora de complementar los indicadores de una futura investigación en el Estado español:

---

<sup>50</sup>UN Women, 2023. Gendered impacts of climate change: Empirical evidence from Asia. Disponible en: <https://asiapacific.unwomen.org/en/digital-library/publications/2023/04/gendered-impacts-of-climate-change-evidence-from-asia>

<sup>51</sup>Serrao, S., Duerto, S., Campbell, J., Gilligan, M., 2019. Mainstreaming gender in environment statistics for the SDGs and beyond: identifying priorities in Asia and the Pacific. ESCAP, UN Women, UN Environment & UICN. Disponible en: <https://data.unwomen.org/sites/default/files/inline-files/Measuring%20the%20gender%20environment%20nexus%20in%20Asia%20and%20the%20Pacific.pdf>

<sup>52</sup>Duerto, S., Emandi, R., Encarnacion, J., Kaul, S., Seck, P., 2022. Utilizing big data to measure key connections between gender and climate change. Statistical Journal of the IAOS. Volume 38: 973–994. Disponible en: <https://content.iospress.com/download/statistical-journal-of-the-iaos/sji220964?id=statistical-journal-of-the-iaos%2Fsj220964>

Tabla 2. Descripción de variables para el análisis de regresión logística.

Type of variable	Name of variable	Description of variable
Dependent variables	Child marriage	Age at first marriage or cohabitation lower than 18
	Adolescent births	Age at first live delivery lower than 18
	Intimate partner violence (IPV)	Experience of severe or less severe physical or sexual violence from an intimate partner in the 12 months preceding the survey
	Lack of access to basic water	Women living in households that lack piped water (into their dwelling or yard), or other improved sources such as public standpipes, tube wells, boreholes, protected wells, rainwater or bottled water, within 30 a minute round trip
Independent variables	Use of unclean cooking fuels	Women living in households that use unhealthy cooking fuels, such as kerosene, charcoal, wood, straw/shrubs/grass, agricultural crops, or animal dung
	Average day land surface temperature	Mean annual daytime land surface temperature (skin temperature) measured in Degree Celsius
	Drought episodes	Magnitude of monthly precipitation less than or equal to 50 per cent of its long-term median value for three or more consecutive months
	Average annual rainfall	Average amount of rain per year (in millimetres)
	Aridity index	Average yearly precipitation divided by average yearly potential evapotranspiration
	Probability of riverine flood	Estimated probability of major river basins flooding in 50 years
Control variables	Proximity to water bodies	Geodesic distance to either a lake or oceanic coastline, in meters. This variable was divided into two (lake/coastline) to analyse the effects separately
	Education	Educational attainment in single years
	Employment	Women's employment status at the time of the survey
	Age	Women's age at the time of the survey
	Wealth	Wealth quintiles (based on DHS's wealth index)
	Location	Household location (urban or rural)
	Buildup index	Degree of urbanization at the cluster level
	Proximity to borders	Geodesic distance to international border, in meters
Proximity to protected area	Geodesic distance to protected areas, such as national parks, national forests, and national seashores	

Desde una perspectiva Estatal, se puede tomar como referencia la relación de los bloques y áreas temáticas del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA) 2022-2026 del Gobierno de España<sup>53</sup>:

**Cambio climático y salud:**

1. Riesgos del clima.
2. Temperaturas extremas.
3. Calidad del aire.
4. Calidad del agua.
5. Vectores transmisores de enfermedades.

**Radiaciones:**

9. Radiactividad natural.
10. Campos electromagnéticos.
11. Radiación ultravioleta.

**Contaminación:**

6. Productos químicos.
7. Residuos.
8. Contaminación industrial.

**Hábitat y salud:**

12. Ruido.
13. Calidad de ambientes interiores.
14. Ciudades saludables.

Los principales indicadores estudiados en el marco del Ministerio de Sanidad, Servicios

<sup>53</sup>Ministerio de Sanidad y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022 - 2026. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pesma\\_tcm30-535556.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pesma_tcm30-535556.pdf)



Sociales e Igualdad (2017)<sup>54</sup>, que podrían servir como base para futuras investigaciones, son los siguientes:

- Indicadores básicos
  - Ingresos hospitalarios por efectos de calor.
  - Tasa de Mortalidad por exposición a calor natural excesivo.
  - Exceso de mortalidad general observada sobre la esperada.
  - Tasa de Mortalidad por exposición al frío natural excesivo.
  - Municipios en los que se detecta presencia o establecimiento del mosquito *Aedes albopictus*.
  - Episodios por superación de microcistinas y/o cianobacterias en agua de consumo y en aguas de baño.
  - Concentración atmosférica de polen potencialmente alergénico.
  - Concentración atmosférica de esporas de hongos alergénicos.
  
- Indicadores complementarios
  - Casos autóctonos de paludismo.
  - Casos autóctonos de Virus del Nilo Occidental.
  - Focos de Fiebre del Nilo Occidental (West Nile) en équidos.
  - Casos por Enfermedad de Lyme.
  - Casos de Fiebre Exantemática Mediterránea.
  - Casos autóctonos de Dengue.
  - Casos autóctonos de Enfermedad por Virus Chikungunya.
  - Brotes anuales por enfermedades de transmisión hídrica y coincidentes con la ocurrencia de sequías e inundaciones (eventos climáticos extremos).
  - Ingresos hospitalarios de tipo urgente por asma de naturaleza alérgica.
  - Ingresos hospitalarios de tipo urgente por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).
  - % de variación en la tasa de mortalidad por causas respiratorias.
  - % de variación en la tasa de mortalidad por causas cardiovasculares.

Otro de los marcos de referencia con los que trabajan la mayor parte de los estados y las instituciones supranacionales son los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) entre

---

<sup>54</sup>Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017. Indicadores de Salud y Cambio Climático. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/indicadores\\_de\\_salud\\_y\\_cc\\_fichas\\_descriptivas\\_2016\\_tcm30-485815.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/indicadores_de_salud_y_cc_fichas_descriptivas_2016_tcm30-485815.pdf)

los que se engloban los objetivos 5 referente al género y 13 referente al cambio climático (ver Anexo 1). Los ODS definen objetivos e indicadores para la medida y la mejora de los aspectos que trabajan, por lo que pueden servir en una futura investigación como contribución a la lista de indicadores o variables preliminares, que se podría contrastar en la fase de captación y validación de datos.

Sin embargo, numerosas voces cuestionan los ODS porque aunque puedan ser objetivos alcanzables, parece poco probable que se logren. A la complejidad que se deriva de una sistematización diferenciada multinivel, a partir de cuatro elementos esenciales: objetivos y metas de validez universal, objetivos y metas con un componente nacional, objetivos y metas para países desarrollados, junto a objetivos y metas específicas para países en desarrollo; hay que añadirle que no son objetivos universales. De sus 169 Metas, 27 de ellas son únicamente de aplicación para los países en desarrollo, lo que representa un 16% del total (Gómez Gil, 2017)<sup>55</sup>.

Por otro lado, como recoge Gómez Gil (2017) diversas agencias multilaterales señalan cuatro grandes problemas a la hora de implementar agendas de desarrollo como los ODS: la disponibilidad de los datos, la calidad de esos datos, las lagunas en datos muy relevantes, así como las diferencias de datos existentes entre las fuentes nacionales e internacionales.

#### 4.5.1 Retos para el futuro

Como se ha observado en el análisis bibliográfico, numerosas investigaciones emplean datos desagregados por municipio o código postal. Así mismo, resulta fundamental contar con datos históricos para poder realizar series estadísticas así como tener muy presente la armonización de los datos para poder asegurar la comparabilidad entre ellos. Tomando como ejemplo las temperaturas, los sensores pueden llegar a tomar mediciones de temperatura en marcos temporales muy cortos de hasta segundos, por lo que es necesario trabajar con temperaturas medias, máximas o mínimas, dependiendo de cuál de ellas sea más relevante en los aspectos a estudiar.

Pero más allá de estas cuestiones, es necesario explorar la forma en la que se relacionan cuestiones relativas al cambio climático y a la degradación ambiental desde un enfoque de perspectiva de género y atendiendo también a otros criterios

---

<sup>55</sup>Gómez Gil, C., 2017. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica PAPELES de relaciones ecosociales y cambio global. Nº 140 2017/18, pp. 107-118. Disponible en: [https://www.fuhem.es/papeles\\_articulo/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-una-revision-critica/](https://www.fuhem.es/papeles_articulo/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-una-revision-critica/)



socioeconómicos como son la clase social, la procedencia y la pertenencia a minorías étnicas o de cualquier otro tipo que se considere de interés, en el Estado español.

Las investigaciones analizadas constatan que las mujeres sufren una mayor mortalidad asociada a las altas temperaturas pero no hay un análisis exhaustivo de las causas. Resulta imprescindible analizar si estas variaciones por sexo se deben a cuestiones fisiológicas o hay una componente socioeconómica y cultural.

En este sentido, se considera fundamental analizar cómo los factores socioeconómicos afectan a la prevalencia de la pobreza energética estival, desde una perspectiva de género y, para ello, determinar la relación con otros factores como el acondicionamiento de las viviendas, los roles de género y el acceso a políticas públicas.

Además, se debe poner especial atención, también, en la infancia y cómo la mala calidad del aire afecta a la aparición y prevalencia de determinadas afecciones y enfermedades.

Por todo ello, se recomienda trabajar con una metodología sustentada en el análisis multivariante, contextualizado en el nivel municipal lo que permitirá, desde lo concreto, extrapolar datos a nivel macro. Utilizar el marco “municipio” permitiría descender de la escala provincial a la escala de áreas isoclimáticas (zonas geográficas con similar comportamiento de las variables meteorológicas). Además, sería necesario determinar las temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible a las altas temperaturas para su implementación a esa escala, que trasciende los límites administrativos. Se trataría de determinar los impactos sobre la salud también a escala local ya que, como se ha observado, no es efectivo no considerar los factores locales en el análisis de los impactos si estos factores son clave, según indica la World Health Organization (2021)<sup>56</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

Las políticas para reducir las desigualdades sitúan a la salud pública ante un gran reto ya que ello requiere pasar del paradigma biomédico centrado en los problemas de

---

<sup>56</sup>World Health Organization, 2021. Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339462/9789289055406-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

salud, que coloca la responsabilidad principal en el ámbito sanitario, a otro basado en los determinantes sociales en la salud que requiere un alto compromiso político que implica a todas las áreas del gobierno y la participación de la ciudadanía en la priorización de los problemas, su diagnóstico, diseño de programas, implementación y evaluación.

Las desigualdades en salud se deben describir de forma separada para mujeres y para hombres ya que los determinantes de las desigualdades en salud pueden variar según el sexo. A menudo, los estudios de desigualdades de género en salud se han realizado de forma paralela a los estudios de desigualdades según clase social, no existiendo una visión que integre a ambas líneas de trabajo, pero es importante tener en cuenta los dos ejes de desigualdad.

Por otro lado, se encuentra ampliamente acordado en la comunidad científica y en el ámbito de actuación pública, que las desigualdades de género influyen en el acceso a los recursos y servicios de salud —dentro de éste en el propio estudio de las enfermedades bajo una mirada generalmente androcéntrica—; y, de igual forma, en la participación a la hora de elaborar medidas y políticas públicas adecuadas. Además, estas desigualdades son diferentes en función del cruce con otras variables como la edad y factores socioeconómicos y demográficos. Concluyendo que el obstáculo principal atendiendo a cuestiones de equidad y justicia social no está en el por qué sino en el cómo. Esto ha puesto de relieve la necesidad de transversalizar el enfoque de género a partir de perspectivas interseccionales, en las políticas y acciones públicas tanto ambientales como sanitarias. Como identificación preliminar de dónde están los principales obstáculos, en cuanto a efectos diferenciados sobre la población por parte de las olas de calor y la contaminación ambiental, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

## 5.1 Mala calidad del aire

- La contaminación atmosférica es la causa de la mala calidad del aire, y se trata de uno de los principales problemas de salud pública en Europa y España, además de ser la principal causa ambiental de muerte prematura en el continente, superando las 300.000 personas fallecidas en 2022 (25.000 de ellas en España).
- Si se pone el foco en la infancia, un 93% de niñas y niños viven en entornos con unos niveles de contaminación atmosférica elevados; aproximadamente, 630

millones de menores de cinco años están expuestos a niveles de contaminación por encima de las pautas de calidad del aire establecidas por la OMS. Siendo las enfermedades respiratorias las que mayor tasa de mortalidad tienen entre menores contaminación, con 543.000 muertes en niñas y niños menores de 5 años en 2016.

- Los principales contaminantes atmosféricos que afectan a la salud humana son las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>), el dióxido de nitrógeno y el ozono, generando y empeorando múltiples enfermedades, aumentando la morbilidad y mortalidad, el número de años de vida en condiciones de mala salud y reduciendo la esperanza de vida.
- Las diferenciaciones en los impactos, desde una perspectiva interseccional y con enfoque de género, apuntan a la necesidad de tener en cuenta las variables relacionadas con factores socioeconómicos, la edad o el ámbito de actuación (poblaciones urbanas frente a rurales). Además, uno de los indicadores más relevantes es el sexo ya que supone un reto para superar la mirada sesgada y androcéntrica en el estudio y tratamientos de enfermedades y, en general, en el ámbito sanitario y científico. Así, la afectación de la contaminación del aire en las personas va a depender, principalmente, de la edad, el nivel de salud, el grado de exposición al que se encuentren sometidas (la presencia o ausencia de zonas verdes; la ubicación y distancia entre las viviendas, el lugar de trabajo, los centros educativos y formativos, etc.; el nivel de urbanización; la presencia de industria y otro tipo de instalaciones como las centrales térmicas o eléctricas; el tipo y volumen de transporte; la calidad habitacional y el grado de confort de las viviendas; o la ocupación laboral), de factores socioeconómicos (renta, acceso a recursos públicos, clase social, etnia, etc.) y de la vulnerabilidad social (nivel socioeconómico, tanto para poder cambiar de estilo de vida y tipo de vivienda así como su ubicación, cómo para hacer frente a determinadas situaciones a través de redes comunitarias de sostén y apoyo, por ejemplo).
- Con todo ello, las personas mayores, infantes y personas con patologías previas constituyen los principales grupos vulnerables ante la mala calidad del aire. Sin embargo, está demostrado científicamente que el sexo es un factor determinante ya que hay impactos diferenciados entre las mujeres y los hombres por una cuestión biológica. Presentando las primeras, y en función de la etapa sexual y reproductiva en la que se encuentren, afecciones y enfermedades específicas.

- Los roles, mandatos y estereotipos de género, que dependen en gran medida de los contextos culturales y educativos, son claves a la hora de analizar de manera diferenciada la afectación de los contaminantes atmosféricos entre la población. En una sociedad patriarcal, dichos roles, mandatos y estereotipos van a determinar patrones sociales como los referidos a la movilidad (los hombres se desplazan más en vehículo privado y las mujeres a pie o en transporte público), los tiempos de permanencia dentro de los hogares (las mujeres permanecen más tiempo en ámbito privado o del hogar), los trabajos realizados (las mujeres están expuestas a una mayor contaminación interna así como a ciertos contaminantes atmosféricos por la feminización de ciertas ocupaciones), el acceso a la sanidad y la detección precoz de patologías y enfermedades (la visión sesgada de la medicina y la salud retrasan o confunden los diagnósticos en mujeres), la carga de los trabajos reproductivos (las mujeres asumen una mayor proporción de los trabajos no considerados productivos lo que conlleva, muchas veces, un deterioro de la salud tanto física como mental), etc. En este sentido, las políticas públicas son fundamentales para elaborar normas, protocolos y recomendaciones integrales que den respuesta a la situación. Sin embargo, aún hay una ausencia notable del enfoque de género y la mayoría de dichas políticas públicas están ampliamente centradas en la contaminación exterior y poco se prevé en contaminación interior.
- Las enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica que se traducen en una mala calidad de aire, son numerosas, destacando por sus elevadas tasas de mortalidad, las cardiovasculares, seguida de las respiratorias. Por tanto, las políticas públicas generalmente se dirigen hacia la prevención de estas afecciones. Sin embargo, la evidencia epidemiológica y experimental es cada vez mayor, y demuestra que hay una relación consistente entre la presencia de ciertos contaminantes atmosféricos y el aumento de otros problemas de salud como la diabetes, la infertilidad entre la población humana o el asma, generando problemas específicos en las mujeres o en otros grupos poblacionales como la infancia.
- Aunque la contaminación es un factor de riesgo para la salud, poco se ha estudiado aún sobre la relación entre los contaminantes ambientales y los procesos sexuales y reproductivos, con una especial afectación en las mujeres en función de la etapa sexual en la que se encuentren. Como ejemplo de la diferenciación de afectación de enfermedades en mujeres, se destaca como

diversos estudios apuntan que la contaminación atmosférica acelera la pérdida ósea (la osteoporosis afecta más a las mujeres que a los hombres en una diferencia porcentual muy elevada) y es necesario, por tanto, contar con estudios diferenciados por sexo y con enfoque de género para que las políticas públicas sean más efectivas. Así, la disminución de los óxidos nitrosos (presentes en los gases de escapes de vehículos y caminos convencionales y emisiones de centrales eléctricas) disminuiría el daño óseo en mujeres posmenopáusicas.

- Se siguen empleando enfoques generalistas que no atienden a las necesidades de manera individualizada, diferenciada y contextualizada lo que impide dar una respuesta eficaz a una gran parte de la población. La diferencia entre la afectación en la salud en general, y la mortalidad asociada en particular, de la contaminación atmosférica se observa entre países pero también entre ciudades y barrios. La comunidad científica alerta de la falta de datos y metodologías estandarizadas sobre esta problemática y, por tanto, de la elaboración de medidas pertinentes. Además, es necesario incorporar, dentro de estos datos y metodologías necesarias, las que se refieren a diferenciaciones por sexo y por roles, mandatos o estereotipos de género, ya que como se ha mencionado anteriormente, estas variables alteran los impactos de la contaminación pero también la forma de responder ante ellos y prevenirlos. En este sentido, la pertenencia a redes comunitarias es un ejemplo de cómo operan los mandatos de género ya que están conformadas mayoritariamente por mujeres estando, por tanto, los hombres más aislados y sin el acceso a redes de apoyo y sostén y herramientas sociales.
- Las herramientas, canales y mensajes empleados para la comunicación de las políticas públicas son de vital importancia y, necesitan contar con un enfoque de género pero también con una adaptación a los diferentes contextos sociales para ser realmente efectivas. Por ejemplo, el empleo y adaptación del lenguaje atendiendo al público al que se dirige la comunicación o campañas específicas diferenciadas por sexo o dirigidas a los grupos más vulnerables.
- Se ha detectado la necesidad de un enfoque sistémico e integral por parte de las administraciones públicas que englobe a áreas diversas como las referidas a la salud pública, la gestión y protección medioambiental, hacienda, igualdad, atención a la infancia o industria así como a diferentes administraciones (locales, autonómicas, estatales y europeas) y que cuenten con el apoyo de instituciones

sanitarias y científicas y, por supuesto, de las entidades de la sociedad civil.

- Por último, cabe destacar que la mala calidad del aire altera los procesos ecológicos y el desarrollo vegetal, lo que daña la biodiversidad y los servicios ambientales. Por tanto, la relación e interacción entre las medidas a llevar a cabo en términos de renaturalización de las ciudades y protección de la biodiversidad no pueden ir separadas de las enfocadas a la mitigación de la contaminación atmosférica. Más allá de que la contaminación también reduce la productividad agrícola, y altera los espacios naturales, cuestión muy significativa en el ámbito rural.

## 5.2 Altas temperaturas

- El conteo de fallecimientos atribuibles a los efectos de las altas temperaturas, normalmente en términos de aumento de la mortalidad, es básico como herramienta de vigilancia en salud pública. Sin embargo, este no debe convertirse en el único objetivo de investigación. Al igual que ocurre con el impacto en salud de la contaminación atmosférica, los efectos que el calor extremo tiene sobre la mortalidad están más que demostrados pero es necesario enfocar las investigaciones hacia otros objetivos que generen mejoras eficientes en la salud de la población a través de las políticas públicas que sitúen el foco en las respuestas comunitarias, tanto a la hora de implementar medidas de mitigación como de adaptación y prevención..
- Es fundamental ampliar el conocimiento de los grupos de personas especialmente vulnerables a las altas temperaturas, tradicionalmente centrado en las personas de edad avanzada y con enfermedades crónicas, y trasladar la investigación a otros grupos poblacionales como las mujeres (fundamentalmente en etapas sexuales clave como el embarazo, puerperio o menopausia), la infancia, las trabajadoras y trabajadores al aire libre o las personas con discapacidad, que pueden verse afectadas de forma diferente en situaciones de altas temperaturas. Resulta necesario determinar qué enfermedades se ven especialmente exacerbadas por el calor y, por tanto, son susceptibles de aumentar los ingresos hospitalarios y la mortalidad. Aun así, hay que profundizar en este análisis y definir protocolos de actuación a nivel asistencial que permitan optimizar la gestión de riesgos y recursos para minimizar los efectos en la salud, incluyendo la salud mental.

- A pesar de tener indicios sobre la disminución de las muertes atribuibles al calor en el Estado español, las cifras siguen siendo muy elevadas y con un claro sesgo sexual: mueren más mujeres que hombres. Además, en el caso de éstas su vulnerabilidad a temperaturas moderadas y extremas también es mayor. Y aunque esta brecha de género se ha reducido en magnitud, ha persistido de forma sistemática cada año a lo largo de las últimas cuatro décadas.
- Por otro lado, si se combinan factores como el sexo y la edad, se observa que las mujeres de edades más avanzadas tienen mayor riesgo de morir ante las altas temperaturas. En ese sentido, se ha observado como la mortalidad por enfermedades circulatorias y respiratorias es mayor en el caso de las mujeres a causa del calor.
- Y aunque es posible que haya razones de carácter fisiológico que lo expliquen, los factores sociales en general y los roles de género en particular pueden desempeñar un papel importante a la hora de determinar el riesgo de padecer los efectos negativos de las olas de calor, y explicar las diferencias en los rangos de edad en cada contexto.
- Las medidas adaptativas han demostrado ser efectivas para la disminución de la vulnerabilidad ante las altas temperaturas y las olas de calor, siendo claves factores socioeconómicos como los niveles de renta, las características demográficas y su vulnerabilidad, la existencia de zonas verdes o la calidad habitacional.
- En el caso concreto urbano-rural los estudios indican que la población urbana tiende a ser más vulnerable a las olas de calor. Entre los factores que parecen que pueden estar detrás de la mejor adaptación de las poblaciones rurales destacan que son entornos más naturalizados, con una mayor calidad del aire, menor ruido y menor estrés; que las viviendas se adaptan mejor térmicamente a los climas donde se encuentran, contando con mejores propiedades en este sentido; y que las relaciones sociales se enmarcan dentro de modos de vida más comunales donde se disminuye el aislamiento social y abandono a la tercera edad.
- En las últimas décadas se han reducido las muertes atribuibles al calor, a pesar del incremento de las temperaturas medias, como consecuencias de las mejoras en el parque de viviendas, la popularización del aire acondicionado, los avances en los servicios de salud en general y en cuanto a desigualdad de género en

particular y la realización de campañas de concienciación dirigidas a la ciudadanía.

- Sin embargo, aún así, el riesgo de muerte por enfermedades respiratorias sigue siendo alto en particular en mujeres. Los roles de género influyen en un mayor riesgo de sufrir pobreza energética, aumentando este riesgo. Las principales afectadas son familias monomarentales, y mujeres migradas, con consecuencias muy importantes en los menores del hogar.
- Por tanto, es fundamental contar con datos desagregados por sexo, unidos a factores socioeconómicos, que podrían dar mayores pistas para determinar qué factores influyen de manera decisiva en las muertes atribuibles al calor y qué medidas son realmente efectivas. Porque llevar a cabo medidas sin atender a los roles, mandatos y estereotipos de género así como a las normas culturales puede profundizar más aún en la desigualdades, mejorando los datos en general pero empeorando los de mujeres en situación de mayor vulnerabilidad y/o precariedad..
- Por último, aunque ante las altas temperaturas se proponen medidas individuales como el despliegue y uso masivo de aparatos eléctricos de refrigeración, hay que tener en cuenta que la implementación y uso generalizado de AC podría contribuir aún más al calentamiento global dependiendo de la fuente de energía eléctrica. Por tanto, es importante incorporar otras estrategias para bajar las temperaturas, entre las que destacan, la rehabilitación energética de viviendas, la renaturalización de las ciudades o la ampliación de los espacios verdes y azules.

## RECOMENDACIONES

La relación e interacción entre la protección del medio ambiente y la salud de las personas es evidente. La protección de la naturaleza en general y de los ecosistemas y biodiversidad en particular, resulta fundamental para hacer frente a la crisis climática actual. Tomando medidas efectivas contra la contaminación ambiental y el calentamiento global, se puede actuar contra el cambio climático. Por tanto, no se pueden separar las políticas climáticas de las ambientales. Pero sí se deben conocer de manera diferenciada como afecta el calentamiento global y, en concreto las altas temperaturas, así como la contaminación atmosférica y sus implicaciones en la mala



calidad del aire, a los diferentes sectores de la población, para diseñar y elaborar un marco de actuación de las políticas públicas adecuado. Además, resulta imprescindible incorporar una mirada feminista y no etnocéntrica que permita interpretar los datos empíricos desde una perspectiva de justicia global y disminuir la vulnerabilidad de la población y, en concreto de los grupos con mayor riesgo, a las altas temperaturas y la mala calidad del aire.

A continuación se detallan una serie de recomendaciones para incorporar en las políticas públicas:

- Como se ha visto anteriormente, los factores socioeconómicos, la edad, el sexo o el enfoque de género son claves a la hora de disminuir el impacto sobre la morbimortalidad. Es necesario conocer, por tanto, por qué determinados grupos de la población o de determinados lugares se adapta mejor que otros a las altas temperaturas y la contaminación atmosférica. Para ello, hay que determinar qué variables influyen y modificar, en la medida de lo posible, aquellas que se puedan.
- Con respecto al acceso a los datos y la información, es necesario mejorar la calidad de la información y análisis disponibles sobre la atención sanitaria así como incorporar la variable municipio para unificar los criterios de las diferentes administraciones e instituciones públicas.
- Se necesita incorporar la perspectiva de género en todos los estudios e investigaciones así como desagregar todas las estadísticas y datos actualmente recogidos al menos por sexo, edad y factores socioeconómicos relevantes. Y, de acuerdo con los resultados estadísticos obtenidos, adoptar medidas para la corrección de procesos de discriminación.
- Se debe priorizar la realización de estudios estadísticos amplios para comprobar si existe mortalidad diferencial por sexo en las enfermedades más comunes asociadas a las variables estudiadas en el presente informe.
- El estudio de aquellos factores que generan inequidad en las necesidades no atendidas, analizando las variables de sexo, edad, etnia, nacionalidad, situación familiar, estado de salud, situación laboral, nivel de estudios, renta equivalente, tipo de cobertura sanitaria o municipio de residencia, también resultan claves.
- Elaborar y diseñar planes de prevención integrales que protejan la salud y que

tengan en cuenta las variables que intersectan tanto en la contaminación atmosférica como las altas temperaturas en las afecciones y enfermedades humanas.

- Incorporar en las políticas públicas medidas de prevención, mitigación y adaptación comunitarias como: la creación de refugios climáticos comunitarios, que permitirían también que las ciudades sean más vivibles para las personas y el resto de seres con quienes se comparte el ecosistema urbano; el impulso a la rehabilitación energética colectiva de viviendas, a través, por ejemplo, del papel que juegan las comunidades energéticas; o la renaturalización de los entornos urbanos y periurbanos, priorizando zonas altamente sensibles como son barrios periféricos.
- Por ello, se recomienda seguir profundizando en investigaciones macro para analizar cuáles son las prevalencias de mortalidad en función del sexo, la edad y factores socioeconómicos que permitan diseñar una batería de recomendaciones y buenas prácticas en las que se tenga en cuenta la participación de mujeres en procesos de toma de decisiones y la consideración de roles de género así como las necesidades de los grupos de población más vulnerables para mejorar las estrategias de adaptación y mitigación. Y dirigir la investigación hacia qué factores urbanísticos y sociales pueden mejorar la vida dentro de las ciudades y cómo implementarlos para conseguir su renaturalización.
- Por otro lado, es necesario mejorar los Planes de Prevención, a diferentes escalas como la local, regional y estatal, para disminuir el impacto sobre la mortalidad y otras afecciones causadas por las altas temperaturas y la mala calidad del aire.
- El claro efecto de los factores locales hace necesario utilizar una escala inferior a la provincial para la activación de los planes de prevención ante altas temperaturas o fenómenos de contaminación atmosférica.
- Para reducir el impacto de las afecciones y enfermedades generadas por las altas temperaturas y la mala calidad del aire, se necesita un enfoque integral en el que todos los sectores, incluidos los de la salud, las finanzas, el transporte, la educación, la agricultura, los servicios sociales, la planificación y otros, colaboren para reducir los riesgos asociados y promover intervenciones encaminadas a prevenirlas y controlarlas.

- Por último, hay que investigar sobre cómo transmitir esta información a la población unificando alertas y mensajes y haciéndolos efectivos, así como capacitar a los profesionales para responder ante estos riesgos. Aquí la educación ambiental, la educación para la salud, la formación del personal sociosanitario, las redes de salud comunitaria, la alfabetización en salud de pacientes, familiares y personas cuidadoras y los medios de comunicación juegan un papel decisivo.