SESPAS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SALUD PÚBLICA
Y ADMINISTRACIÓN SANITARIA

Informe técnico

Cambio climático y salud: Una visión iberoamericana

SIBSA
Sociedad Iberoamericana
Salud Ambiental

SESPAS
Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria

SIBSA
Sociedad Iberoamericana Salud Ambiental

Coordinación

Cristina Linares Gil
Julio Díaz Jiménez
Francisco Chesini
José Mª Ordóñez Iriarte

ISBN: 978-84-09-68521-9

02

Prólogo

Sharm el Sheij, Egipto, ha sido el escenario de la Conferencia de las Partes (COP27) de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), que se ha celebrado del 6 al 18 de noviembre del 2022. La reunión tuvo por objetivo compartir ideas acerca del problema global que supone el cambio climático, así como generar alianzas que permitan ofrecer soluciones conjuntas.

La COP27 se ha clausurado con un acuerdo decisivo para proporcionar financiación por "pérdidas y daños" a los países vulnerables duramente afectados por los desastres climáticos. Además, se asumieron varios compromisos, el de limitar el aumento de la temperatura mundial a 1,5^{0}C por encima de los niveles preindustriales, lo que contribuirá a reforzar la acción de los países para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación); el de elaborar planes de adaptación a los efectos inevitables del cambio climático, y el de impulsar el apoyo al financiamiento, la tecnología y la creación de capacidades que necesitan los países en desarrollo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, entre 2030 y 2050, el cambio climático causará aproximadamente 250.000 muertes adicionales por año. Estas serán debidas a diversas causas, como la desnutrición extrema, la malaria y la diarrea, la enfermedad y la muerte a causa de fenómenos meteorológicos extremos, la irrupción en los sistemas alimentarios, el aumento de las zoonosis, la deshidratación, las enfermedades vectoriales y los problemas de salud mental, según se señala en su informe "Climate change and health". Asimismo, la OMS prevé que la población más afectada por estos fenómenos serán las personas en riesgo de exclusión social y minorías, como los niños, mujeres, minorías étnicas, ancianos, inmigrantes y personas desplazadas, entre otros. Cabe destacar que los países que se encuentren en vías de desarrollo serán los menos capacitados para hacer frente a estas defunciones, ya que carecen de cobertura sanitaria, tanto en aspectos de prevención como en el puramente asistencial.

María Neira, Directora del Departamento de Salud Pública y Medio Ambiente de la Organización Mundial de la Salud, ha declarado que la crisis climática es, ante todo, una crisis de salud pública. También ha reconocido que la salud ambiental siempre ha sido la hermana pequeña del programa de salud pública.

Resulta doloroso ver la pérdida de peso que las estructuras de salud pública han tenido, justo cuando más necesarias son, o simplemente comprobar cómo quedan ancladas en el pasado, como botes abandonados a su suerte. En muchos casos, la sanidad ambiental, que está llamada a ser protagonista en el diseño y desarrollo de las líneas de acción y defensa de las estrategias de adaptación al cambio climático, languidece y naufraga al centrar su trabajo y su tiempo, de forma mayoritaria, en tareas propias de épocas pasadas, como el control de las piscinas.

Conscientes, por un lado, de los problemas de salud derivados del cambio climático y, por otro, de las debilidades de las estructuras administrativas para hacerles frente, surge este documento titulado "Cambio climático y salud: una visión iberoamericana", elaborado entre dos sociedades hermanas: la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA) y la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS).

Las sociedades científicas son espacios de reflexión que permiten estudiar los problemas alejados de las urgencias con las que trabaja la Administración. Esa distancia emocional, sin duda necesaria, permite elaborar documentos rigurosos, científicos y certeros cuyo objeto no es otro que contribuir a aportar luz en la toma de decisiones.

En este documento se han abordado 16 temas que se ven afectados por el cambio climático y han colaborado 41 expertos de ambos lados del Atlántico que han redactado, en muchos casos de forma conjunta, el tema asignado, lo que permite disponer de esa visión amplia que se pretendía conseguir. Se nutre, como no podía ser de otra manera, del concepto de “One health”, lo que permite visibilizar las interacciones entre esta “nueva tríada” epidemiológica: ambiente, animal, humano.

Con este documento se ha pretendido romper barreras geográficas, ampliar horizontes, acercarnos y compartir experiencias; en suma, unir intereses para reforzar la función de la salud pública frente a este reto del cambio climático, reto que constituye una oportunidad para el genio e ingenio humanos.

SESPAS
Sociedad Española de Salud Pública
y Administración Sanitaria

SIBSA
Sociedad Iberoamericana
de Salud Ambiental

Resumen ejecutivo

Ante el cambio climático, las actuaciones no deben dirigirse únicamente hacia la mitigación de emisiones. Es necesario un esfuerzo en adaptación que minimice la vulnerabilidad de las personas a los problemas en salud derivados del cambio climático. Son necesarios sistemas epidemiológicos de alerta temprana centrados en salud ambiental y en especial aquellos que permitan gestionar los riesgos asociados al cambio climático. Mitigación, adaptación y gestión del riesgo son las herramientas de salud pública que tenemos para afrontar el mayor reto al que nos enfrentamos en la actualidad.

Es fundamental fortalecer la articulación entre los servicios meteorológicos y las autoridades sanitarias para contar con sistemas de alerta temprana, así como redoblar los esfuerzos en medidas de promoción y protección de la salud y mejorar la capacidad de respuesta de los sistemas de salud; sin perder de vista que la vulnerabilidad social juega un rol importante en la conformación del riesgo, particularmente en América Latina y el Caribe.

En general se encuentra mucha heterogeneidad en los resultados de impactos de la sequía sobre la salud. La principal conclusión que se puede extraer es que en el contexto actual de aumento de frecuencia e intensidad de los episodios de sequía es la urgente necesidad de más estudios que integren todos los aspectos, no solo geográficos sino también económicos y sociales, que inciden en el análisis del impacto de la sequía en aspectos específicos en salud.

Se exhorta a los tomadores de decisión a controlar las emisiones de contaminantes relacionados con el cambio climático, lo cual daría un beneficio a corto plazo sobre la salud de la población y a largo plazo el beneficio de mitigación del cambio climático. Al reducir los contaminantes del aire de efecto invernadero, los países de Iberoamérica podrían reducir la carga de enfermedad de aquellos padecimientos relacionados con la mala calidad del aire y el cambio climático.

Los sistemas de salud deben estar preparados para hacer frente al previsible incremento en la incidencia y expansión de las enfermedades vectoriales y zoonosis, así como a la posible aparición de pandemias, en particular en los territorios y sociedades más vulnerables.

Conseguir un saneamiento adecuado y el acceso a agua limpia, para todos y para todos los usos, son objetivos y retos básicos dentro del marco de adaptación al cambio climático. Se debe tener en cuenta que una adecuada gestión de estos recursos puede coadyuvar a mitigar los efectos del cambio climático, demostrando que adaptación y mitigación son dos caras de una misma moneda, que actúan de forma sinérgica dentro del nuevo marco ambiental en el que nos encontramos.

El cambio climático está relacionado con la disminución del rendimiento y calidad de los cultivos, amenaza los recursos pesqueros y ganaderos, crea inestabilidad en los precios y acceso a los alimentos y produce riesgos relacionados con la inocuidad alimentaria. No obstante, existe margen para la adaptación siempre que vaya acompañada de medidas efectivas de mitigación de emisiones.

El cambio climático tiene con las poblaciones desplazadas (migrantes ambientales, refugiados climáticos) aristas comunes de gran complejidad, que incluyen desde aspectos ambientales estrictos como: inunda-

ciones, sequías, elevación del nivel del mar, deterioro del suelo, epidemias, hasta condicionantes socio-económicos como conflictos armados, agotamiento de recursos, falta de trabajo, persecución política o religiosa entre otras, que también están interrelacionados con particularidades ambientales.

Aunque los riesgos ambientales son un importante reto para las ciudades de hoy y del futuro, existen medios y tecnología suficiente para promocionar la adaptación al cambio climático. Esto requiere estrategias específicas de identificación, información y protección de colectivos vulnerables; sistemas de alerta temprana, así como una planificación urbanística diseñada para reducir los riesgos asociados con el cambio climático; reduciendo así el número de muertes prematuras asociadas con estos fenómenos.

Una transición inteligente hacia las tecnologías sin emisiones, no solo permitirá la supervivencia de la sociedad humana organizada, además reducirá la mortalidad y morbilidad anticipadas, generará unas necesidades masivas de nuevas inversiones, crecimiento económico con ahorros importantes en la factura energética, creará millones de empleos locales e impulsará las economías nacionales.

La educación del personal sanitario a escala mundial, regional y nacional desempeña un papel fundamental para abordar la crisis climática. Es necesario aumentar el conocimiento y las habilidades entre los estudiantes de ciencias de la salud para desarrollar capacidades, de modo que continúen sirviendo como voces confiables dentro de sus profesiones e instituciones.

Se dispone de evidencias que ponen de manifiesto las asociaciones entre el cambio climático y los trastornos mentales en la población. Estos trastornos afectan principalmente a las poblaciones más vulnerables. En consecuencia, se recomienda que las políticas, planes y programas ambientales sean sensibles al impacto en la salud mental incorporando intervenciones de carácter económico y socio sanitario, tanto en España como a nivel mundial.

Las propuestas ante el cambio climático deben revertir la distribución desigual de poder, riqueza y recursos culturales. Las estrategias de intervención deben estar situadas y articuladas transversalmente por los ejes de clase social, edad, género, etnias y territorio.

Debido al carácter plural de los efectos del cambio climático y su vinculación con múltiples efectos en salud el desarrollo de planes integrales apoyados en una estrategia de vigilancia robusta permitiría disminuir la carga de enfermedad vinculada a determinantes ambientales en salud.

Entender la crisis climática como una crisis de salud no es solamente un imperativo para la misión sanadora del sector, sino que también representa una oportunidad para avanzar hacia el modelo de una sola salud (humana, animal y ecosistémica), con los sistemas de salud y todas las personas que en ellos laboran liderando con el ejemplo.

La estructura y los procesos de gobernanza del cambio climático brindan múltiples puntos de interacción para la salud. A nivel local o subnacional, las políticas urbanas y provinciales pueden ofrecer sistemas de transporte que apoyen una mayor actividad física a través de caminar, andar en bicicleta y transporte público accesible, y que reduzcan la contaminación del aire urbano; acceso a energías limpias y renovables así como viviendas y edificios más eficientes desde el punto de vista energético; dietas más saludables y ricas en plantas de granjas locales sostenibles; una planificación y diseño urbano y regional que apoyen todas estas áreas.

SESPAS
Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria

SIBSA
Sociedad Iberoamericana Salud Ambiental

índice

01. Cambio climático y salud: de la evidencia a la acción 09

02. Temperaturas extremas y sus impactos en salud 13

03. Eventos meteorológicos extremos. Sequías y salud 19

04. Contaminación del aire y cambio climático: impacto del crecimiento urbano, advecciones de polvo e incendios forestales 23

05. Propuesta de posicionamiento sobre el cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores y roedores 28

06. Riesgo hídrico y cambio climático 32

07. Riesgos alimentarios y cambio climático 37

08. Desplazamiento de poblaciones. Refugiados climático 41

09. Adaptación urbana. Asentamientos urbanos y vulnerabilidad al cambio climático 43

10. La economía del cambio climático 48

11. Percepción social, educación, comunicación, formación, capacitación y participación en cambio climático y salud 54

12. Cambio climático y salud mental 61

13. Desigualdades sociales en salud ante el cambio climático 64

14. Desafíos para la epidemiología. Vigilancia de la salud y el ambiente. Planes de prevención ante emergencias y desastres. Planes integrados 71

15. El sistema de salud frente al cambio climático. Hospitales resilientes y de bajas emisiones 77

16. La voz de la salud en la acción climática: gobernanza y abogacía 80

01. Cambio climático y salud: de la evidencia a la acción

Matilde Rusticucci[1], Francisco Chesini[2,] Cristina Linares Gil[3], Julio Díaz Jiménez[3], José Mª Ordóñez Iriarte[4,5]

1 Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Universidad de Buenos Aires/CONICET; Laboratorio Interdisciplinario para el Estudio del Clima y la Salud.

2 Coordinación de Salud Ambiental, Ministerio de Salud de Argentina; Laboratorio Interdisciplinario para el Estudio del Clima y la Salud; Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental.

3 Unidad de Referencia en cambio climático, Salud y Medio Ambiente Urbano. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III. España.

4 Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid. España.

5 Universidad Francisco de Vitoria, Madrid. España.

Por la Paleoclimatología conocemos que las concentraciones de CO_2, gas de efecto invernadero, han estado durante milenios en torno a las 280 ppm[1], si bien estas concentraciones también han experimentado cambios relacionados con factores naturales[2]. No ha sido hasta la segunda mitad del siglo XIX, coincidiendo con la quema masiva de combustibles fósiles en la Revolución Industrial, cuando este crecimiento ha experimentado un aumento a un ritmo sin precedentes alcanzando en la actualidad concentraciones de CO_2 próximas a 420 ppm[3].

Los gases de efecto invernadero (GEI) permiten la entrada de la energía procedente del sol en longitudes de onda corta, pero dificultan la salida de la energía de onda larga emitida por la Tierra correspondiente a una temperatura media de 15ºC. Esta acumulación de energía, que aumenta a medida que la capa de gases de efecto invernadero es más densa, tiene como primera consecuencia directa una subida de temperatura (calentamiento global) que determina una serie de fenómenos tales como el deshielo de los casquetes polares y glaciares, la elevación del nivel del mar y el aumento en frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos que constituyen el denominado cambio climático[3].

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) por Cambio Climático "se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables"[3]. Quizás, lo más relevante es que se reconoce que la mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias globales desde mediados del siglo XX se debe al incremento de las emisiones de GEI procedentes de las actividades humanas[2,4].

Un aspecto que llama la atención es la lentitud en la toma de decisiones que tuvo la "alerta temprana" que los científicos lanzaron en el año 1979, en el marco de la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, cuando se "conocieron las primeras pruebas de injerencia humana en el clima"[5]. Una de las consecuencias de esta "alerta" fue la creación entre la Organización Mundial Meteorológica (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC en sus siglas en inglés) en el año 1988, como órgano científico de apoyo a las Naciones Unidas[4]. Desde esa fecha, el IPCC ha publicado varios informes, el más reciente el sexto (*Sixth Assessment Report – AR6*)[6].

Si bien se ha ido avanzando en el plano científico, no ocurre lo mismo en la toma de decisiones. Las Conferencias de Parte (COP), de las que se llevan ya 27 ediciones[1], acaban dejando un cierto desasosiego por la escasa implicación de los países más desarrollados con los compromisos alcanzados a través del Acuerdo de París, de no superar el incremento medio de la temperatura en 1,5 ^{0}C y de movilizar recursos financieros para que todos los países puedan tener capacidad de respuesta. Como dicen algunos autores, "*el pesimismo generalizado y la falta de compromisos reales por parte de los representantes políticos presentes en la segunda reunión* (se refieren a la COP 22, de Marrakech) *y el aplazamiento de las decisiones esperadas, pueden relacionarse sin miedo a equivocarnos, con la incertidumbre en la política internacional en general y en la medioambiental en particular*"[7].

Sobre lo que sí hay certeza es que de este cambio climático se están evidenciando, y si se quiere agudizando, algunos riesgos de origen ambiental que impactan en la salud de la población. Por un lado, actúa como determinarte estructural de la salud que incide en otros determinantes (entre ellos, la disponibilidad de agua potable y la forma de producir y consumir alimentos)[8]. Por otro, conviene resaltarlo, el cambio climático no crea nuevas enfermedades, sino que magnifica y redistribuye las ya existentes, haciendo que surjan problemas de salud pública en lugares donde antes no existían.

Por ello, desde la propia salud pública se deberían aprovechar estos efectos ya visibles para hacer un "*aggiornamento*" de la Salud Ambiental y elaborar planes estratégicos de salud y medio ambiente, teniendo como horizonte los retos que el cambio climático reclama a la salud pública. En ese sentido, merece la pena traer al debate varios documentos que en ambos lados del océano Atlántico se han elaborado. La Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA), en el año 2012, contribuyó con el libro *Cambio global en España 2020/50: Cambio climático y salud* que fue financiado por la Fundación Caja

1 La 27 ha tenido lugar del 6 al 18 de noviembre de 2022 en Sharm El Sheikh, Egipto.

Madrid[9]. El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente crearon el Observatorio de Salud y cambio climático (OSCC) y editaron el libro "Impactos del Cambio climático en la salud", en el año 2013[10]. Desde la Red Iberoamericana de Oficinas de cambio climático (RIOCC), se publicó en el año 2020, "Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos. Informe RIOCCADAPT (2020)"[11] y ya, más recientemente, y en el marco del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA), se recoge un capítulo denominado "Riesgos del clima" en el que se proponen acciones de adaptación[12].

Existe consenso en relación a los impactos del cambio climático en la salud, entre otras cosas, porque ya se están produciendo, ya se están observando[13,14]. En el capítulo 7 del Grupo de Trabajo II del IPCC[14] se recoge el conjunto de los impactos observados, con mayor o menor confianza: inseguridad alimentaria que puede provocar malnutrición sobre todo en los países de medios y bajos ingresos; aumentos de la frecuencia de temperaturas extremas (olas de calor) con efectos en la morbimortalidad; incremento de la incidencia de arbovirosis transmitidas por mosquitos (*Aedes aegypti*, *Aedes Albopictus, Culex spp,* …) como son dengue, chikunguña, Zika o Virus del Nilo, o de enfermedades vinculadas a las garrapatas como la enfermedad de Lyme y el virus hemorrágico Crimea-Congo; afectaciones derivadas de la exposición al ozono y al humo de los incendios y el polen; eventos extremos como sequías e inundaciones, afectaciones en la salud mental, efectos derivados de las radiaciones ultravioletas, etc.

En el mismo sentido se pronunció *The Lancet Countdown* en su informe del año 2021[14]: "debido al aumento de las temperaturas promedio y la alteración de los patrones de lluvia, el cambio climático está comenzando a revertir años de progreso en la lucha contra la inseguridad alimentaria y del agua que aún afecta a las poblaciones más desatendidas del mundo, negándoles un aspecto esencial para la buena salud". Y concluye: "El informe de 2021 encuentra un mundo abrumado por una crisis de salud global en curso, que ha progresado poco para proteger a su población de los impactos de salud agravados simultáneamente por el cambio climático. Las desigualdades de estos impactos y la respuesta, incluidas las de género, se destacan claramente dentro de cada uno de los indicadores presentados. Esto expone la necesidad urgente de recopilar datos estandarizados para capturar las inequidades y vulnerabilidades"[14].

Por su parte, el Sexto Informe del IPCC lanza una rotunda advertencia: "La evidencia científica es inequívoca: el cambio climático constituye una amenaza para el bienestar de la humanidad y la salud del planeta. Si se sigue retrasando la puesta en marcha de una acción concertada a nivel mundial, se agotará el plazo breve y en rápida disminución del que disponemos para asegurar un futuro digno"[6].

Las actuaciones no deben dirigirse únicamente hacia la mitigación de emisiones. Es necesario un esfuerzo en adaptación que minimice la vulnerabilidad de las personas a los problemas en salud derivados del cambio climático. Son necesarios sistemas epidemiológicos de alerta temprana centrados en salud ambiental y en especial aquellos que permitan gestionar los riesgos asociados al cambio climático. Mitigación, adaptación y gestión del riesgo son las herramientas de salud pública que tenemos para afrontar el mayor reto al que nos enfrentamos en la actualidad.

Bibliografía

1. Rivera-Olmos S, Gómez-Espinosa C, Vargas-Izquierdo C, Tapia-Zavala A, FJ Guadarrama-Cruz. cambio climático Global a través del tiempo geológico. Investigación Universitaria Multidisciplinaria, 2011; 10(10): 114-122.

2. Depetris PJ. Las ciencias de la tierra y el cambio climático global. Ciencia hoy, 2010; 20(117):7-15.

3. PCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza

4. UNEP y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. El Clima en peligro. Una guía fácil del Cuarto Informe del IPCC. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, 2009.

5. AEMET y OECC 2018. cambio climático: Calentamiento Global de 1,5ºC. Agencia Estatal de Meteorología y Oficina Española de cambio climático. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid, 2018

6. Pörtner, HO, Roberts DC, Adams H, Adelekan I, Adler C, Adrian R, et al (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge,UK and New York, NY, USA, pp. 37–118, doi:10.1017/9781009325844.002.

7. Aldaz Berruezo J, Díaz Jiménez J. Situación del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático. Resumen de las Cumbres de París, COP 21 y de Marrakech, COP 22. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):34-39.

8. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO – Strategy paper for Europe. Estocolmo: Institute for Futures Studies; 1997

9. Martí Boscà JV, Ordóñez Iriarte JM, Aránguez Ruiz E, Barberá Riera M. Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud. Fundación General Universidad Complutense de Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental, Fundación Caja Madrid. Madrid, 2012. Disponible en: http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/varios/Informe%20Salud%20y%20Cambio%20Climatico.pdf

10. Observatorio de cambio climático y Salud. Impacto del cambio climático en la Salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2013.

11. Moreno, J.M., C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buendía, J.A. Marengo y Ú. Oswald Spring (eds.), 2020: *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos – Informe RIOCCADAPT*. McGraw-Hill, Madrid, España. (ISBN: 9788448621643).

12. Ministerio de Sanidad, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente. Madrid, 2022,

13. Sanz, M.J. y Galán, E. (editoras), 2020. Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Oficina Española de cambio climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid.

14. Romanello M, McGushin A, Di Napoli C, Drummond P, Hughes N, Jamart L, et al The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future, The Lancet, 2021; 398 (10311):1619-1662,ISSN 0140-6736, https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6.

02. Temperaturas extremas y sus impactos en salud

Cristina Linares Gil C[1], Francisco Chesini F[2], Matilde Rusticucci[3]

[1] Unidad de Referencia en cambio climático, Salud y Medio Ambiente Urbano. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III. España.

[2] Coordinación de Salud Ambiental, Ministerio de Salud de Argentina; Laboratorio Interdisciplinario para el Estudio del Clima y la Salud; Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental.

[3] Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Universidad de Buenos Aires/CONICET; Laboratorio Interdisciplinario para el Estudio del Clima y la Salud.

Introducción

Según el último informe del Panel Intergubernamental de Expertos en cambio climático (IPCC), desde la década de 1950, los eventos de calor extremos, conocidos como olas de calor se han hecho más frecuentes e intensas en todo el planeta y han provocado mortalidad y morbilidad humana[1,2]. Se estima que las olas de calor han provocado el 13% del total de las defunciones ocurridas por desastres en todo el mundo entre los años 2000 y 2019[3], sin embargo los eventos de frío extremo también tienen consecuencias sanitarias de relevancia.

Impactos en salud

1. Impacto en salud de las Olas de Calor

No existe una definición consensuada sobre lo que es una ola de calor desde el punto de vista de salud. La definición meteorológica de ola de calor, generalmente basada en que la temperatura (máxima, mínima o ambas) diaria supere un percentil fijo (por ejemplo, percentil 90, 95 de una serie histórica de temperaturas, durante varios días), no responde a la percepción epidemiológica de lo que es una ola de calor[4]. Existen factores demográficos, económicos, sociales, sanitarios y culturales que hacen que el impacto del calor sobre las personas varíe de unos lugares a otros[5] y, por tanto, la elección de un percentil fijo no es suficiente desde el punto de vista epidemiológico[6]. Actualmente, se utiliza como indicador de salud la mortalidad diaria y como indicador meteorológico de ola de calor la temperatura media o máxima diaria[7,8]; por lo tanto, se dirá que hay ola de calor con impacto sobre la salud cuando la temperatura diaria supera una determinada temperatura denominada Temperatura umbral (T umbral), a partir de la cual la mortalidad diaria aumenta significativamente[9]. Esta temperatura umbral varía en el espacio[5] y también varía en el tiempo como consecuencia de la progresiva adaptación de las poblaciones al calor[10]. Esta determinación de la T umbral para cada lugar es clave para la activación de los Planes de Prevención ante altas temperaturas[11].

Los efectos de la exposición pueden estar directamente relacionados con el calor (estrés por calor, deshidratación o golpe de calor) o indirectamente, como el empeoramiento de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y renales, así como trastornos neurológicos, endocrinos o electrolíticos[11,12]. En gran medida la mortalidad asociada al calor no se debe de forma directa a las altas temperaturas, lo que se llamaría “golpe de calor”, sino que se relaciona con el agravamiento de las enfermedades anteriormente mencionadas. Los grupos especialmente susceptibles son las personas mayores de 65 años[12,13], en especial las mujeres mayores de 75 años[14]. Normalmente los efectos del calor ocurren a muy corto plazo, desde el mismo día que se produce la ola de calor hasta 4 ó 5 días después[13,15]. Por otro lado, se ha encontrado asociación entre el incremento de las temperaturas y el número de partos que se producen, así como con el número de nacidos con bajo peso y partos prematuros[16]. El grupo de personas que trabajan en el exterior y las personas que realizan ejercicio al aire libre durante las horas más calurosas del día también son grupos especialmente vulnerables[17,18].

2. Impacto en salud de las Olas de frío

Al igual que se ha explicado para el caso del calor, no es lo mismo la mortalidad atribuible al frío que a una ola de frío. Si se realiza el diagrama temperatura diaria-mortalidad diaria, la mortalidad que se produce con valores más bajos que el de la temperatura de mínima mortalidad (TMM) es la mortalidad atribuible al frío[19]. La mortalidad por frío es superior a la mortalidad atribuible al calor, en algunos lugares hasta un orden de magnitud superior[20]. Al igual que ocurre para el caso del calor, también hay una temperatura por debajo de la TMM a partir de la cual el aumento de la mortalidad se produce de forma brusca (T_umbral por ola de frío).

Tal como ocurre con las olas de calor no existe una definición universal de lo que es una ola de frío en salud. Desde un punto de vista meteorológico una ola de frío se produce cuando durante varios días (al menos tres), la temperatura (media o mínima o ambas) diaria está por debajo de cierto umbral fijo (por ejemplo, percentil 3, 5 o 10) de la serie de temperaturas diarias de un periodo climático de referencia[21]. Epidemiológicamente la definición de ola de frío debe realizarse a partir de la determinación de la T umbral por debajo de la cual la mortalidad aumenta de forma significativa. Esta determinación debe realizarse para cada lugar ya que las características socioeconómicas, demográficas, sociales y culturales hacen que el valor que corresponde a ese percentil varía de unos lugares a otros[22].

Es sabido que parte de la etiología del exceso de mortalidad observado tras días excepcionalmente fríos es de carácter infeccioso[23]. El virus de la influenza es el principal agente infeccioso que se asocia a la mortalidad invernal con interacción con las bajas temperaturas[24, 25]. Las olas de frío se asocian con mortalidad tras rezagos prolongados, entre los 7 y 14 días posteriores al inicio del período frío, lo que hace más difícil establecer la relación causa-efecto[19,20, 26]. Las bajas temperaturas se han asociado con incrementos en la ocurrencia de infecciones del tracto respiratorio[27], enfermedades respiratorias[28], exceso en morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular[29] y defunciones por paro cardíaco[30]. La exposición al frío es un factor desencadenante de ciertas enfermedades y puede contribuir al agravamiento de las enfermedades crónicas preexistentes[31]. Por tanto, los grupos más vulnerables serán aquellas personas con enfermedades previas. El grupo de mayores de 65 años es especialmente vulnerable, también los niños[32] y las personas con bajos recursos económicos que viven en la calle o que no pueden tener una temperatura confortable en sus hogares[33].

Sistemas de Alertas y Planes de Acción frente a temperaturas extremas

A partir de la ola de calor que afectó a Europa en 2003, en muchos países de esa región (66%) se han desarrollado sistemas de alerta temprana por calor extremo y planes de acción sobre calor y salud[4,34,35]. Sin embargo, en la región de las Américas aún no hay suficientes desarrollos en ese sentido[36], salvo algunas excepciones (Argentina[37], Canadá[38] y Estados Unidos[39]). Por ello, es fundamental fortalecer la articulación entre los servicios meteorológicos y las autoridades sanitarias para contar con sistemas de alerta temprana, así como redoblar los esfuerzos en medidas de promoción y protección de la salud y mejorar la capacidad de respuesta de los sistemas de salud; sin perder de vista que la vulnerabilidad social juega un rol importante en la conformación del riesgo, particularmente en América Latina y el Caribe.

Bibliografía

1. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

2. IPCC, 2022: Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

3. The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. (2020). *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019).* UN Office for Disaster Risk Reduction.

4. World Meteorological Organization and World Health Organization. 2015. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. McGregor, G.R., P. Bessemoulin, K. Ebi and B. Menne (eds.). WMO-No. 1142. WMO, Geneva. 96 pp.

5. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, León I, Linares C. *Geographical variation in relative risks associated with heat: update of Spain's Heat Wave Prevention Plan.* Environment International. 2015; 85:273-283. https://doi: 10.1016/j.envint.2015.09.022.

6. Montero JC, Mirón IJ, Criado-Álvarez JJ, Linares C, Díaz J. *Relationship between mortality and heat waves in Castile-La Mancha (1975-2003): influence of local factors.* Science of Total Environment. 2012;414:73-80. https://doi: 10.1016/j.scitotenv.2011.10.009.

7. Guo, Y., Gasparrini, A., Armstrong, B.G., Tawatsupa, B., Tobias, A., Lavigne, E., et al., 2017 Aug 10. *Heat wave and mortality: a multicountry, multicommunity study*. Environ. Health Perspect. 125 (8), 087006.

8. Alberdi, J.C., Díaz, J., Montero, J.C., Mirón, I.J., 1998. *Daily mortality in Madrid community 1986–1992: relationship with meteorological variables*. Eur. J. Epidemiol. 14, 571–578.

9. Montero JC, Mirón IJ, Criado-Álvarez JJ, Díaz J, Linares C. *Comparison between two methods of defining heat waves: retrospective study in Castile-La Mancha (Spain).* Science of the Total Environment 2010;408:1544-1550. https://doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.01.013.

10. López-Bueno JA, Díaz J, Follos F, Vellón JM, Navas MA, Culqui D, Luna MY, Sánchez-Martínez G, Linares C. *Evolution of the Threshold Temperature Definition of a Heat Wave vs. Evolution of the Minimum Mortality Temperature: A Case Study in Spain During the 1983-2018 Period.* Environmental Science Europe (2021) 33:101. https://doi.org/10.1186/s12302-021-00542-7.

11. Andersen NB, Böckman M, Bowen K, Díaz J, Flouris A, Hajat S, Katsouyanni K, Kovats S, Linares C et al., *"Heat and health in the WHO European Region: Update evidence for effective prevention".* WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. 2021. Licence: CC BY-NC-SA3.0 IGO.

12. Chesini F, Herrera N, Skansi MM, González Morinigo C, Fontán S, Savoy F, de Titto E. *Mortality risk during heat waves in the summer 2013-2014 in 18 provinces of Argentina. Ecological study*. Ciência & Saúde Coletiva, 27(5):2071-2086, 2022. https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.07502021

13. Chesini F, Abrutzky R y de Titto E. Mortalidad por olas de calor en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (2005-2015). Cad. Saúde Pública 2019; 35(9):e00165218

14. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, Linares C. *Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: the need for a cold wave prevention plan*. Environmental Research 2015; 143:186-191. https://doi: 10.1016/j.envres.2015.10.018.

15. Díaz J, López C, Jordán A, Alberdi JC, García R, Hernández E, Otero A. *Heat waves in Madrid, 1986-1997: effects on the health of the elderly*. International Archives Occupational and Environmental Health. 2002;75:163-170.

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

17. Fatima SH, Rothmore P, Giles LC, Varghese BM, Bi P. *Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence*. Environ Int. 2021; 148:106384. https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106384

18. Schneider S, von Winning A, Grüger F, Anderer S, Hoffner R, Anderson L. *Physical Activity, Climate Change and Health-A Conceptual Model for Planning Public Health Action at the Organizational Level*. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(8):4664. https://doi.org/10.3390/ijerph19084664

19. Alberdi JC, Díaz J, Montero JC, Mirón IJ. *Daily mortality in Madrid Community (Spain) 1986-1991: Relationship with atmospheric variables.* European Journal of Epidemiology. 1998; 14:571-578. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9794124

20. Vardoulakis, S., Dear, K., Hajat, S., Heaviside, C., Eggen, B., McMichael, A.J., 2014 Dec. *Comparative assessment of the effects of climate change on heat- and cold-related mortality in the United Kingdom and Australia.* Environ. Health Perspect. 122 (12), 1285–1292.

21. Ryti NRI, Guo Y, Jaakkola JJ. 2016. *Global Association of Cold Spells and Adverse Health Effects: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Environ Health Persp. 2016;124(1):12-22. https://doi.org/10.1289/ehp.1408104

22. Carmona R, Díaz J, Mirón IJ, Ortíz C, León I, Linares C. *Geographical variation in relative risks associated with cold waves in Spain: The need for a cold wave prevention plan*. Environment International. 2016; 88:103-111. https://doi: 10.1016/j.envint.2015.12.027.

23. Kysely, J., Pokorna, L., Kyncl, J., Kriz, B., 2009. *Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic.* BMC Public Health 9, 19.

24. Glezen, W.P., 1982. *Serious morbidity and mortality associated with influenza epidemics.* Epidemiol. Rev. 4, 25-44.

25. Jaakkola, K., Saukkoriipi, A., Jokelainen, J., et al., 2014. *Decline in temperature and humidity increases the occurrence of influenza in cold climate*. Environ. Heal. 13, 22.

26. Chesini F, Abrutzky R, Herrera N, Skansi M, Fontan S, Morinigo E y col. Mortalidad asociada a eventos extremos de frío en Argentina, 2005-2015. Rev Argent Salud Publica, 2019; 10(41): 28-36.

27. Makinen, T.M., Juvonen, R., Jokelainen, J., Harju, T.H., Peitso, A., Bloigu, A., et al., 2009. *Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections*. Respir. Med. 103 (3), 456–462 (Mar).

28. Monteiro, A., Carvalho, V., Gois, J., Sousa, C., 2013. *Use of "Cold Spell" indices to quantify excess chronic obstructive pulmonary disease (COPD) morbidity during winter (November to March 2000–2007): case study in Porto.* Int. J. Biometeorol. 57 (6), 857–870 (Nov).

29. Urban, A., Davidkovova, H., Kysely, J., 2014 Aug. *Heat- and cold-stress effects on cardiovascular mortality and morbidity among urban and rural populations in the Czech Republic.* Int. J. Biometeorol. 58 (6), 1057–1068.

30. Medina-Ramon, M., Zanobetti, A., Cavanagh, D.P., Schwartz, J., 2006. *Extreme temperatures and mortality: assessing effect modification by personal characteristics and specific cause of death in a multi-city case-only analysis.* Environ. Health Perspect. 114 (9), 1331–1336 (Sep).

31. Rytkonen, M., Raatikka, V.P., Nayha, S., Hassi, J., 2005. *Exposure to cold and the symptoms thereof*. Duodecim 121 (4), 419–423.

32. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, Linares C. *Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: the need for a cold wave prevention plan*. Environmental Research 2015; 143:186-191. https://doi: 10.1016/j.envres.2015.10.018.

33. López-Bueno JA, Navas-Martín MA, Díaz J, Mirón IJ, Luna MY, Sánchez-Martínez G, Culqui D, Linares C. *The Effect of Cold Waves on Mortality in Urban and Rural Areas of Madrid.* Environmental Science Europe. (2021) 33:72 https://doi.org/10.1186/s12302-021-00512-z.

34. WHO Regional Office for Europe (2018). *Public health and climate change adaptation policies in the European Union.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (https://www.euro.who.int/en/healthtopics/environment-and-health/Climate-change/ publications/2018/public-health-and-climate-changeadaptation-policies-in-the-european-union-2018).

35. Martinez GS, Linares C, Ayuso A, Kendrovski V, Boeckmann M, Díaz J (2019*). Heat–health action plans in Europe: challenges ahead and how to tackle them.* Environ Res. 176:108548. doi:10.1016/j. envres.2019.108548.

36. Organización Panamericana de la Salud, 2021. Olas de calor: Guía para acciones basadas en la salud. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://doi.org/10.37774/9789275324080.

37. Herrera N, Chesini F, Saucedo MA, Menalled ME, Fernández C, Chasco J, Cejas AG, (2021) Sistema de Alerta Temprana por Temperaturas Extremas Calor (SAT-TE Calor): la evolución del SAT-OCS. Nota Técnica SMN 2021-111. Disponible en: http://repositorio.smn.gob.ar/handle/20.500.12160/1726

38. Issa, M.A., Chebana, F., Masselot, P. et al. A heat-health watch and warning system with extended season and evolving thresholds. BMC Public Health 21, 1479 (2021). https://doi.org/10.1186/s12889-021-10982-8

39. Kate R. Weinberger, Xiao Wu, Shengzhi Sun, Keith R. Spangler, Amruta Nori-Sarma, Joel Schwartz, Weeberb Requia, Benjamin M. Sabath, Danielle Braun, Antonella Zanobetti, Francesca Dominici, Gregory A. Wellenius, Heat warnings, mortality, and hospital admissions among older adults in the United States, Environment International 157, 2021, 106834. https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106834

03. Eventos meteorológicos extremos. Sequías y salud

María Yolanda Luna[1], Milagros Skansi[2]

[1] Agencia Estatal de Meteorología, España.

[2] Servicio Meteorológico Nacional, Argentina.

Los impactos de la sequía sobre la salud no han sido analizados en profundidad en comparación con otros fenómenos que afectan a la salud como la calidad del aire, las olas de calor o las intrusiones de polvo del desierto tan frecuentes en España. Actualmente hay una preocupación cada vez mayor por las sequías, cuya frecuencia e intensidad han aumentado en los últimos años en varias regiones del mundo, provocando impactos destacables no solo en la disponibilidad de agua para los ecosistemas, agricultura, actividades económicas de todo tipo y el consumo humano, sino también en la salud humana.[1,2]

Existen diferentes tipos de sequía en función del periodo de duración y del sistema afectado, sequías meteorológicas, agrícolas, hidrológicas, socioeconómicas y ecológicas, y cada una de ellas puede afectar a la salud humana a través de diferentes vías. Para su análisis existen multitud de **índices** para cuantificarlas, constituyendo una herramienta esencial para el seguimiento de este fenómeno, así como para la cuantificación de los impactos atribuibles a su ocurrencia[3]. Los más utilizados en estudios re-

cientes son el índice de Precipitación Estandarizada (SPI)[4] y el índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizada (SPEI)[5]. La necesidad de disponer de información sobre la sequía ha motivado que muchas instituciones alrededor del mundo hayan puesto a disposición de los investigadores y del público en general servicios de información, como por ejemplo el Monitor de sequias de la Agencia estatal de Meteorología en España (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/monitor_sequia_met) o el Sistema de Información sobre Sequias para el Sur de Sudamérica del Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur (https://sissa.crc-sas.org/monitoreo/indices-de-sequia/).

Los impactos de la sequía sobre la salud, en la morbilidad y mortalidad de la población, dependen sobre todo de la interrelación entre las características del evento, el grado de exposición, así como de la vulnerabilidad de la población, su susceptibilidad y su capacidad de adaptación. Los grupos de población más afectados por la sequía son los niños, personas de avanzada edad, mujeres embarazadas, personas con problemas crónicos preexistentes, población con estatus socioeconómico bajo, grupos marginales, y trabajadores de exterior, además de la población rural cuya subsistencia depende de la agricultura.

El impacto de la sequía en la salud pública se manifiesta de diferentes maneras, destacándose las siguientes[6,7]:

- Mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, o relacionadas con mala calidad del agua, incluyendo afecciones gastrointestinales y cuadros de diarrea. No solo disminuye la cantidad de agua disponible, sino que se reduce su calidad al incrementarse la concentración de contaminantes químicos y metales pesados, proliferar los microorganismos, aumentar la concentración de cianobacterias productoras de toxinas e incluso provocar una reducción en la producción de energía.

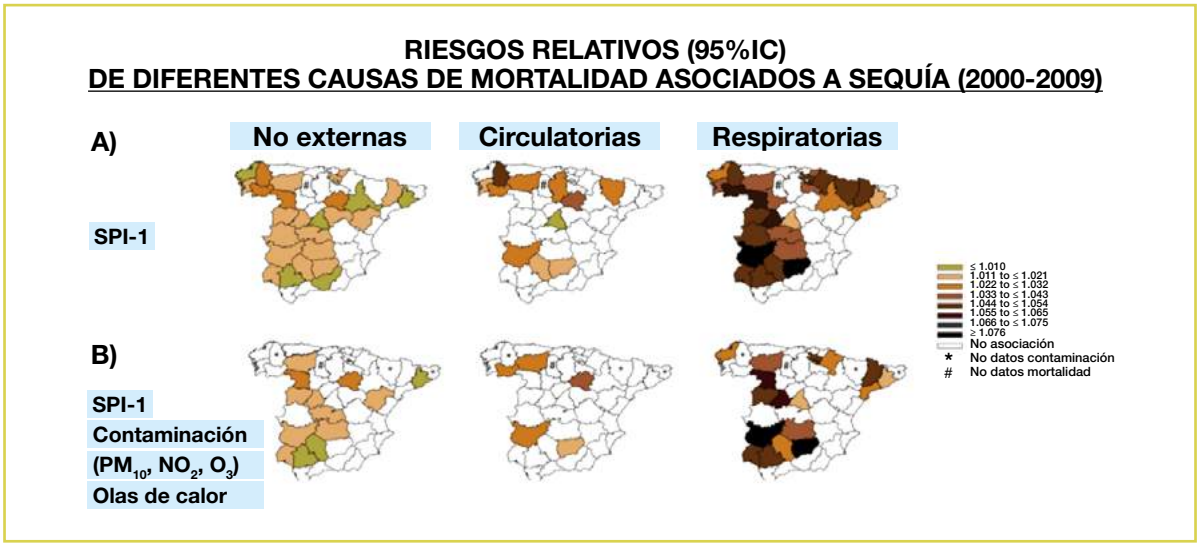
- Mayor riesgo de inseguridad alimentaria y malnutrición debido a la reducción en la producción y estabilidad de alimentos.

- Cambios en los patrones de distribución e incidencia de ciertas enfermedades transmitidas por vectores. El riesgo de estas enfermedades puede verse extendido con el cambio climático debido a que dichos vectores se extienden geográficamente por importación desde zonas subtropicales a regiones extra tropicales con climas cada vez más similares.

- Reducción en la calidad del aire con aumentos en las intrusiones de polvo, las partículas en suspensión y el ozono troposférico, ya sea directamente o a través del incremento del riesgo de incendios forestales, incrementando el riesgo de morbilidad y mortalidad, afectando a la salud respiratoria y circulatoria. La sequía se asocia a condiciones de bloqueo anticiclónico persistente y de estancamiento atmosférico, que promueven la contaminación y contribuyen a la intensificación de eventos de frío y calor, con notables implicaciones en la salud.

- Estrés psicosocial y alteraciones de la salud mental, en particular en la población rural.

Como ejemplo de análisis de los efectos de la sequía sobre la salud, los autores del estudio[8] sobre la España peninsular encontraron impactos significativos pero sujetos a mucha heterogeneidad entre las diferentes provincias en términos de impacto.



(A) Riesgo de mortalidad diaria por causas no-externas, circulatorias y respiratorias asociado a sequías medidas a corto plazo (1 mes de acumulación) con el índice de precipitación estandarizada (SPI-1), incorporando únicamente esta variable de exposición en el modelo. (B) Riesgo de mortalidad diaria asociado a sequía al controlar adicionalmente el efecto de las olas de calor y contaminación en el modelo. Fuente: Salvador et al., 2020b.

En general se encuentra mucha heterogeneidad en los resultados de impactos de la sequía sobre la salud. La principal conclusión que se puede extraer es que en el contexto actual de aumento de frecuencia e intensidad de los episodios de sequía es la urgente necesidad de más estudios que integren todos los aspectos, no solo geográficos sino también económicos y sociales, que inciden en el análisis del impacto de la sequía en aspectos específicos en salud.

Bibliografía

1. Vicente-Serrano SM, Quiring SM, Peña-Gallardo M, Yuan S, Domínguez-Castro F. A review of environmental droughts: Increased risk under global warming? Earth-Sci. Rev. 2019; 201, 102953.

2. Salvador C, Nieto R, Linares C, Díaz J, Gimeno L. Effects of droughts on health: Diagnosis, repercussion, and adaptation in vulnerable regions under climate change. Challenges for future research. *Sci. Total Environ*. 2020; 703, 134912.

3. OMS (Organización Mundial de la Salud) & AMA (Asociación Mundial para el Agua). *Handbook of drought Indicators and Indices* [Svodoba M, Fuchs BA (eds)]. Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. 2016. Geneva. ISBN 978-92-63-11173-9.

4. McKee TB, Doesken NJ, Kleist J. The relationship of drought frequency and duration to time scales. En: Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, CA, USA, 17–22 January, 1993. American Meteorological Society: Boston, MA, USA, 1993; pp. 179–184.

5. Vicente-Serrano SM, Beguería S, López-Moreno JI. A multiscalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *J. Clim.* 2010; 23, 1696–1718.

6. OMS (Organización Mundial de la Salud) & OMM (Organización Meteorológica Mundial). Atlas de la salud y del clima. 2012. https://apps.who.int/iris/handle/10665/112303

7. Van Lanen HAJ. Vogt JV, Andreu J, Carrão H. De Stefano L, Dutra E, Feyen L, Forzieri G, Hayes M, Iglesias A, Naumann G. Pulwarty R. Spinoni J. Stahl K, Stefanski R, Stilianakis N, Svoboda M, Tallaksen L. Climatological risk: droughts, En; Science for Disaster Risk Management, 2017, pp. 271–293.

8. Salvador C, Nieto R, Linares C. Díaz J, Gimeno L. Short-term effects of drought on daily mortality in Spain from 2000 to 2009. *Environmental Research*, 2010; 183, 109200.

04. Contaminación del aire y cambio climático: impacto del crecimiento urbano, advecciones de polvo e incendios forestales

Magali Hurtado-Díaz[1], Rosana Abrutzky[2], María Barberá-Riera[3], Christovam Barcellos[4]

[1] Dirección de Salud Ambiental. Centro de Investigación en Salud Poblacional. Instituto Nacional de Salud Pública. México.

[2] Instituto de Investigaciones Gino Germani. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

[3] Centro de Salud Pública de Castellón. Comunitat Valenciana. España. Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA).

[4] Fundación Oswaldo Cruz | FIOCRUZ · Instituto de Comunicación e Información en Salud (ICITC). Brasil.

Introducción

Actualmente la población mundial es de 8 mil millones de habitantes y más de la mitad de la misma vive en entornos urbanos. Para el 2050 se estima que entre 7 y 8 de cada 10 personas vivan en ciudades. En América Latina y el Caribe los países con más metrópolis son Brasil (61), México (54), Colombia (18), Argentina (17), Venezuela (17) y Perú (11), mientras que España tiene 14 metrópolis y Portugal 3[1].

A pesar de que la velocidad del ritmo de urbanización global disminuyó, producto de la pandemia del COVID-19[2], un problema común en conglomeraciones urbanas es la calidad del aire, resultado de una compleja interacción entre las condiciones naturales del medio ambiente y las actividades antropogénicas como la quema de combustibles fósiles, el uso de vehículos motores, la industria y otras fuentes que emiten contaminantes del aire que en algunos casos, al entrar en contacto con la atmósfera, se someten a reacciones fotoquímicas para formar otros contaminantes. Las emisiones de contaminantes atmosféricos como el material particulado (PM), los precursores del ozono [compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_X)], el dióxido de nitrógeno (NO_2), el dióxido de azufre (SO_2) y el monóxido de carbono (CO), han deteriorado la calidad del aire especialmente en las áreas urbanas[3].

Los efectos en salud documentados incluyen desde irritación de ojos, nariz y garganta, sibilancias, tos, opresión en el pecho o dificultad para respirar, hasta efectos crónicos como asma, neumonía, bronquitis y problemas pulmonares y cardíacos. En años recientes, se han incluido efectos adversos del parto (p. ej.: bajo peso al nacer), desarrollo neurológico, deterioro cognitivo, desarrollo de enfermedades autoinmunes, así como otras afecciones como diabetes, hipertensión e incluso obesidad[4]. Estos eventos dependen de factores como las condiciones socio-ambientales, la composición, características toxicológicas, fracción inhalada de contaminantes o la susceptibilidad del individuo, y se han asociado a exposiciones agudas y crónicas. Además, con base en la evidencia de estudios epidemiológicos y en especies animales en laboratorio, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificó a la contaminación del aire ambiente como carcinógeno humano del Grupo 1 para cáncer de pulmón[5]. Actualmente la contaminación ambiental se ha identificado como el principal factor de riesgo ambiental que contribuye a la carga de la enfermedad[6].

En zonas urbanas, algunos parámetros meteorológicos vinculados al cambio climático afectan la química atmosférica, como las temperaturas extremas (olas de frío y calor) que se han asociado con enfermedades respiratorias, alergias, salud fetal (p. ej.: bajo peso al nacer y parto prematuro), salud mental (p. ej.: estrés y depresión), así como mortalidad por todas las causas, o por enfermedad respiratoria o cardiovascular. Las vías pueden ser directas o indirectas, como los incendios forestales o la temperatura o humedad que influyen en la formación o dispersión de los contaminantes en la atmósfera[7].

Con respecto a los incendios, en países de América Latina el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios es una práctica común para limpiar terrenos agrícolas o para cosechar, como es el caso de la caña de azúcar. En la Amazonía y América Central es común utilizar la quema de áreas de reservas naturales y territorios indígenas para ocupar ilegalmente el terreno y extraer madera. En la zona del Mediterráneo también se nota una ocurrencia cada año más intensa y frecuente de incendios. Las emisiones generadas por dichas quemas pueden viajar por la acción del viento desde zonas agrícolas o reservas naturales hasta las ciudades. Los incendios coinciden con la temporada de estiaje debido a las temperaturas y a la sequía[8].

También en los últimos años, algunas ciudades iberoamericanas se han visto afectadas por las tormentas del polvo del Sahara, cuyo tamaño y peso de sus partículas hace posible que se dispersen por acción del viento y de las corrientes de aire, recorriendo grandes distancias y alcanzando varias ciudades del planeta[9].

En cuanto a los contaminantes del aire que se ven influenciados por variables meteorológicas que influyen en su distribución espacial y temporal, cabe destacar el ozono troposférico, que es principal responsable del *smog* fotoquímico y se forma por reacciones en la atmósfera de contaminantes primarios (COVs y NOx) en presencia de la luz solar. Por ello, las temperaturas altas favorecen su formación. El ozono en la estratósfera es también un gas de efecto invernadero. De manera inversa, en temporadas de bajas temperaturas o invierno se tienen altas concentraciones de material particulado que se relaciona con un fenómeno conocido como inversión térmica, que se presenta cuando la capa de aire caliente que se encuentra al ras de la tierra, sube y deja atrapados los contaminantes sin posibilidad de dispersarse en la atmósfera. Ambas condiciones se ven favorecidas por el cambio climático.

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), los óxidos de nitrógeno (NOx) y el ozono (O_3), son los principales contaminantes del aire asociados al cambio climático. Si bien están presentes en el ambiente de manera natural, se incrementan por la acción del hombre y atrapan (absorben y re-emiten) la radiación infrarroja, incrementando la temperatura de la atmósfera.

A modo de propuestas

A pesar de las considerables medidas de prevención y control de la contaminación del aire que se han puesto en práctica en los últimos años, la contaminación del aire ambiente sigue siendo uno de los factores de riesgo más importantes para la salud.

Partiendo de esta preocupación, la OMS desarrolló directrices mundiales sobre calidad del aire con niveles orientativos sobre los principales contaminantes atmosféricos[10], a partir de las cuales los gobiernos nacionales y locales elaboran su normativa. Sin embargo, de acuerdo a estimaciones de la OMS, más de 150 millones de personas viven en ciudades que exceden las guías de calidad del aire del 2005 [11]. Incluso en ciudades cuyos niveles de contaminantes no superan lo establecido por normativas internacionales (p. ej.: la Directiva Europea en España) y nacionales, se han estimado efectos en salud. Por esa razón se ha establecido que no existe un valor umbral seguro por debajo del cual no se observen efectos adversos. Si bien las directrices de la OMS proporcionan a los países valores de referencia para proteger la salud humana, se requiere el apoyo de agencias internacionales y que los países generen políticas intersectoriales que promuevan un transporte más limpio, viviendas energéticamente eficientes y generación de energía más limpia.

En este sentido, los instrumentos de gestión de calidad del aire son herramientas de política pública que contribuyen al mejoramiento de la calidad del aire mediante diferentes mecanismos. Algunos de estos instrumentos prestan atención simultánea a los contaminantes criterio, es decir, a aquellos que se han identificado como perjudiciales para la salud y a los contaminantes del aire asociados al cambio climático. Todos tienen como fin último proteger la salud de la población.

Los Programas para Mejorar la Calidad del Aire constituyen uno de los principales instrumentos desarrollados para revertir las tendencias de deterioro del mismo, mediante la propuesta intersectorial de medidas y acciones para reducir emisiones. También, en las ciudades iberoamericanas con problemas de contaminación del aire existen instrumentos para normar valores límite de contaminantes (p. ej.: las normas nacionales de calidad del aire) e informar oportunamente sobre la calidad del aire (p. ej.: índices de calidad del aire).

Otro instrumento e insumo fundamental para la gestión de calidad del aire es el monitoreo atmosférico. Muchas de las ciudades iberoamericanas, incluso aquellas más contaminadas, no cuentan con una red

de monitoreo de calidad del aire, con excepciones como Santiago de Chile, Sao Paulo en Brasil o Ciudad de México, por lo que se recomienda a los gobiernos incrementar el monitoreo ambiental atmosférico. En zonas rurales esas redes son casi inexistentes. Para el monitoreo de largas áreas bajo riesgo de incendios forestales, nubes de polvo, y circulación de humo en alta altitud se ha recurrido a sensores satelitales para estimación de la concentración de contaminantes atmosféricos[12].

En algunas ciudades se han implementado mecanismos para utilizar combustibles alternativos no derivados del petróleo, como el etanol, el biodiesel, el gas natural, o incluso la electricidad. Si bien estos combustibles generan menos emisiones que contribuyen a la mala calidad del aire y al calentamiento global, los gobiernos y la industria privada deberían de tomar un rol más activo para incentivar el uso de combustibles alternativos y evaluar su impacto económico y ambiental.

En las ciudades más contaminadas se han implementado planes o programas para decretar contingencias en episodios de alta contaminación. De manera general, se observa que hay heterogeneidad entre los planes de contingencia respecto a los mecanismos para determinar la activación de las fases establecidas. No obstante, los países de la región están avanzando en actualizar sus planes, principalmente para ozono y material particulado, por lo que se recomienda incluir otros contaminantes.

Es importante destacar que las activaciones de las contingencias ambientales por las altas concentraciones de ozono generalmente se deben a las condiciones meteorológicas como son la baja velocidad de viento, que no permite la dispersión de contaminantes y altas temperaturas, que han estado en récords históricos y favorecen la formación del ozono. Por ello, se exhorta a los tomadores de decisión a controlar las emisiones de contaminantes relacionados con el cambio climático, lo cual daría un beneficio a corto plazo sobre la salud de la población y a largo plazo el beneficio de mitigación del cambio climático. Al reducir los contaminantes del aire de efecto invernadero, los países de Iberoamérica podrían reducir la carga de enfermedad de aquellos padecimientos relacionados con la mala calidad del aire y el cambio climático.

Bibliografía

1. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos-(ONU-Hábitat). (2020).: Estado global de las Metrópolis 2020. Folleto de Datos Poblacionales. Nairobi, Kenia, ONU-Hábitat.
2. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos-(ONU-Hábitat). (2022). World Cities Report 2022 Nairobi, Kenia, ONU-Hábitat.
3. Querol, X. (2008). Calidad del aire, partículas en suspensión y metales. Revista Española de Salud Pública, 82, 447-454.
4. Sun, Z., & Zhu, D. (2019). Exposure to outdoor air pollution and its human health outcomes: A scoping review. PloS one, 14(5), e0216550.
5. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: vol. 109, Outdoor Air Pollution. Lyon, France: IARC; 2014.
6. Babatola, S. S. (2018). Global burden of diseases attributable to air pollution. Journal of public health in Africa, 9(3).

7. Goshua, A., Gomez, J., Erny, B., Burke, M., Luby, S., Sokolow, S., ... & Nadeau, K. (2021). Addressing climate change and its effects on human health: A call to action for medical schools. Academic Medicine, 96(3), 324-328.

8. Sardiñas, S. B., Leandro, M. F., & González, E. Y. V. (2019). Los focos de calor y los incendios forestales en la provincia Cienfuegos, Cuba. Revista Cubana de Meteorología, 25.

9. López, E. M., Parrado, R. P., Bultó, P. O., Gózales, A. O., & Valencia, A. R. (2006). Tormentas de polvo del Sahara. Su impacto en el Atlántico, Mar Caribe y el Golfo de México. Tecnologías Espaciales, Desastres y Agricultura en Iberoamérica (I), 88.

10. World Health Organization (2021). WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva.

11. World Health Organization (2016). WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva.

12. Della Ceca, L. S. (2018). Análisis espacio-temporal de la distribución de aerosoles atmosféricos en la ciudad de Córdoba (Argentina) y desarrollo de un modelo predictivo de los niveles de material particulado (Master's thesis).

05. Propuesta de posicionamiento sobre el cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores y roedores

Andrés Iriso Calle[1], Mariana Manteca Acosta[2], Ricardo Molina Moreno[3]

[1] Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid. España.

[2] Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-epidemias -ANLIS Malbrán Ministerio de Salud de la Nación- Argentina.

[3] Centro Nacional de Microbiología. Instituto de Salud Carlos III. España.

Las enfermedades transmitidas por vectores artrópodos representan, según la OMS, alrededor del 17% de las enfermedades infecciosas[1]. Afectan de forma especial a las regiones tropicales y subtropicales, como es el caso de gran parte de Iberoamérica para la malaria, el dengue, chikungunya, Zika o Chagas. De otra parte, se estima que los roedores y otros reservorios animales son responsables de la transmisión (zoonosis) de más del 60% de estas enfermedades[2]. Se trata de enfermedades que tienen, en ocasiones, un gran potencial para provocar alertas de carácter internacional y pandemias[3].

Los vectores y reservorios animales tienen una gran dependencia de los elementos del clima, en particular de la temperatura, precipitación y humedad, que condicionan su actividad, ciclos biológicos y distribución espacial[4-7].

El cambio climático, según señalan diversos estudios[8-11], puede producir alteraciones en la incidencia y en el patrón epidemiológico de las enfermedades vectoriales, ampliando o reduciendo los periodos de transmisión, tanto en lo referente a su afección estacional como a su distribución geográfica. El cambio climático puede facilitar, asimismo, el establecimiento en nuevos territorios de especies exóticas invasoras[12], que comportan nuevos riesgos.

En cualquier caso, el efecto del cambio climático en las enfermedades vectoriales es objeto de debate permanente entre la comunidad científica[13-15]. Si bien los cambios en la distribución de los vectores y el aumento en la incidencia de algunas enfermedades son un hecho fáctico, es difícil diferenciar la contribución del cambio climático de la de otros factores que también impactan, de manera multiescalar y multidimensional, en la aparición de estas enfermedades. En este sentido, es necesario tener en consideración, también, factores vinculados a la ecología de los sistemas vector-patógeno-reservorio y otros como el crecimiento demográfico, las migraciones y la urbanización, los cambios en las actividades productivas y en los usos del suelo, la globalización de los viajes, el comercio y el turismo, las alteraciones en la densidad de hospedadores y reservorios y la modificación de los patrones de comportamiento humano. Por ello, algunos autores proponen hablar de “cambio global”[16,17].

Asimismo, cabe remarcar que el impacto de estos cambios en la incidencia y distribución de las enfermedades vectoriales y zoonosis va a depender de la vulnerabilidad de las comunidades afectadas y de sus territorios, que viene determinada por sus condicionantes sociales y económicos, la fortaleza y accesibilidad de su sistema sanitario, así como por su sistema de valores y creencias.

Los sistemas de salud deben estar preparados para hacer frente al previsible incremento en la incidencia y expansión de estas enfermedades, así como a la posible aparición de pandemias, en particular en los territorios y sociedades más vulnerables. Para ello, las políticas de salud deberían tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Establecer sistemas de prevención, alerta y actuación rápida en los que se adopte el enfoque “Una sola Salud” (One Health) o Eco-Salud (EcoHealth), y en el que intervengan todos los agentes implicados en la salud animal, humana y ambiental[18].

- Generar y registrar información sistemática y estandarizada de cada uno de los componentes de la epidemiología de estas enfermedades. Elaborar mapas de áreas de riesgo e identificar zonas y colectivos vulnerables que posibiliten la formulación de estrategias de carácter preventivo.

- Potenciar mecanismos de colaboración nacional, regional e internacional, con la participación de los diferentes organismos internacionales[18-20], con el objetivo de diseñar y adoptar políticas de salud global.

- Impulsar proyectos de investigación que profundicen en el conocimiento de la problemática de las enfermedades vectoriales y el cambio climático, y que permitan fundamentar las políticas públicas sanitarias en este ámbito.

- Promover territorios saludables y resilientes, en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible[21], poniendo en marcha iniciativas en las que se contemplen los determinantes sociales asociados a las enfermedades vectoriales.

- Implementar en nuestras sociedades medidas de adaptación a los nuevos desafíos planteados por el cambio climático, mejorando la capacidad de diagnóstico y de tratamiento del sistema sanitario, reforzando la capacidad de vigilancia y control vectorial en el ámbito local y regional y capacitando a la población, en especial a los colectivos más vulnerables, en las medidas de protección y prevención frente a estas enfermedades.

Bibliografía

1. World Health Organization (WHO). Vector-borne diseases. Key facts. [actualizado en 2020; citado el 7 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases
2. Taylor LH, Latham SM, Woolhouse EJ. Risk factor human disease emergence. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 2001; 356, 983-989.
3. Piret J, Boivin G. Pandemics Throughout History. Front. Microbiol. 2021; 11: 631736.
4. Gubler DJ, Reiter P, Ebi KL, Wendy Y, Nasci R, Patz JA. Climate variability and change in the United States; potencial impacts on vector-and rodent-borne diseases. Environ Health Perspect. 2001; 109 (suppl 2). 223-233.
5. Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. Bull World Health Organ. 2000; 78(9): 1136-1147.
6. Molina R, Lucientes J, Bueno R, De las Heras E, Iriso A. Cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores y roedores. Guía para profesionales. Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN). 2021.
7. Ogden NH, Ben Beard C, Ginsberg HS, Tsao JI. Possible effects of climate change on Ixodid ticks and the pathogens they transmit: predictions and observations. Journal of Medical Entomology. 2021; 58(4): 1536-1545.
8. Carlson, C.J., Albery, G.F., Merow, C. *et al.* Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature* (2022).
9. Sipari S, Hussein K, Magnusson M, Evander M, Hörnfeldt B, Ecke F. Climate change accelerates winter transmission of a zoonotic pathogen. Ambio. 2022; 51(3): 508-517.
10. Maroli M, Rossi L, Baldelli R, Capelli G, Ferroglio E, Genchi C, Gramiccia M, Mortarino M, Pietrobelli M, Gradoni L. The northward spread of leishmaniasis in Italy: evidence from retrospective and ongoing studies on the canine reservoir and phlebotomine vectors. Trop. Med. and Int. Health. 2008; 13(2). 256-264.
11. Jaenson TGT, Jaenson DGE, Eisen L, Petersson E, Lindgren E. Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. Parasit Vectors. 2012; 10:5-8.
12. Ryan SJ, Carlson CJ, Mordecai EA, Johnson LR. Global expansion and redistribution of Aedes-borne virus transmission risk with climate change. PLoS Negl Trop Dis. 2019; 13(3).
13. Lafferty KD. The ecology of climate change and infectious diseases. Ecology. 2009; 90(4): 888-900.
14. Reiter P. Global warming and malaria: knowing the horse before hitching the cart. Malar J. 2008; 7(Suppl 1): S3.
15. Randolph SE. Dynamics of tick-borne disease systems: minor role of recent climate change. Rev Sci Tech. 2008; 27(2): 367-81.

16. Sutherst RW. Global change and human vulnerability to vector-borne diseases. Clin Microbiol Rev. 2004; 17(1):136-73.

17. Baker RE, Mahmud AS, Miller IF, Rajeev M, Rasambainarivo F, Rice BL, Takahashi S, Tatem, AJ, Wagner CE, Wang LF, Wesolowsky Am Metcalf JE. Infectious disease in an era of global change. Nature Review Microbiology. 2021; 13:1-13.

18. Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Adaptación de un enfoque multisectorial "Una Salud". Guía tripartita para hacer frente a las enfermedades zoonóticas en los países. 2019.

19. WHO. Global vector control response 2017-2030. 2017.

20. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Organization for Animal Health (OIE), United Nations Environment Program (UNEP), World Health Organization (OMS), One Health High Level Expert Panel. Annual Report 2021.

21. Naciones Unidas. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución de la Asamblea General de Naciones Unidas. 2015; A/RES/70/1.

06. Riesgo hídrico y cambio climático

Juan Carlos Montero[1]; Tatiana Petcheneshsky [2]; Sandra Adela Hug[3]

[1] Instituto de Ciencias de la Salud. Consejería de Sanidad. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA).

[2] Ex profesional del Departamento de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de la Nación. Argentina.

[3] Directora de la División Técnica de Salud Ambiental de AIDIS, Argentina.

El agua fue una sustancia esencial en la aparición de la vida sobre la tierra y ha sido siempre un limitante clave en el mantenimiento de los ecosistemas. Su presencia es indispensable para la agricultura, ganadería e industria y, por tanto, para el desarrollo económico. La disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente delimita y condiciona el estado de salud de una población. Nadie pone en cuestión que la potabilización tecnológica de las aguas fue una herramienta fundamental en la transición epidemiológica del siglo XX. Hoy todo ello se encuentra comprometido por el cambio climático. La salud humana depende del agua y, por lo tanto, es vulnerable al cambio climático.

Desde un punto de vista ambiental, el agotamiento y la contaminación del agua son las principales causas de la merma de recursos hídricos, de la degradación de los ecosistemas y de la pérdida de

biodiversidad. Estos dos factores, en definitiva, reducen la resiliencia de los ecosistemas, haciendo que las sociedades que dependen de ellos sean más vulnerables a los riesgos climáticos y no climáticos.

Es, por tanto, un hecho incuestionable que las masas de agua están cambiando debido al cambio climático, aumentando su temperatura y composición química[1]. Los mares, el principal sumidero de dióxido de carbono atmosférico transformándolo en ácido carbónico, está acidificándose de forma gradual, lo que es una amenaza creciente para los ciclos de vida marina[2], y el aumento de las temperaturas acuáticas tiene efectos en los niveles de salinidad y oxígeno de estos ecosistemas alterando los equilibrios ecológicos y meteorológicos. Las alteraciones que el cambio climático está induciendo en el ciclo del agua[3] son cada día más perceptibles, pues inundaciones, sequías y otros fenómenos extremos son cada día más frecuentes.

De acuerdo al Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5, 2014), las proyecciones sobre el cambio climático durante el siglo XXI indican que se reducirán los recursos renovables de aguas superficiales y aguas subterráneas en la mayoría de las regiones secas subtropicales[1]. También es evidente que a medida que el clima cambia, se deterioran los recursos de agua dulce y salada en los que se sustentan nuestras sociedades y economías. El IPCC también informa que los océanos mundiales seguirán calentándose durante el siglo XXI y que al final del mismo, el nivel del mar habrá aumentado en más del 95% de las zonas ocupadas por los océanos[1], sin duda, debido al deshielo de Groenlandia, la Antártida, y miles de glaciares de todo el mundo, así como la expansión térmica del océano[4]. Para el año 2100, se prevé que el aumento medio del mar se situará entre 0,4 m y 0,8 m por encima de la media de 1986-2005.[2]

Por su parte, las aguas subterráneas representan aproximadamente el 99% del agua dulce líquida en la tierra, y están siendo impactadas por el cambio climático de diversas maneras, tanto en calidad como en cantidad. Sin duda, el aumento del nivel del mar ya descrito, genera presión sobre las costas, provocando la intrusión de agua de mar en los acuíferos costeros en todo el mundo. La recarga natural de las aguas subterráneas se ve igualmente afectada por la variación que experimentan las precipitaciones y la presión sobre las aguas superficiales. En definitiva, todos los recursos hídricos existentes se ven afectados en una u otra forma por el cambio climático.[3,4]

También Naciones Unidas nos informa de que las inundaciones y una mayor concentración de contaminantes durante las sequías aumentarán el riesgo de polución del agua y de contaminación por patógenos. El aumento de las cargas de sedimentos, nutrientes y contaminantes en las aguas implica una mayor exposición a enfermedades infecciosas, ya sean éstas trasmitidas por el agua, por vectores o por la falta de higiene personal o del entorno, y también supone una reducción de la productividad agrícola, impactando sobre la nutrición y las enfermedades transmitidas por alimentos, entre otras consecuencias[7,12]. Adicionalmente, los fenómenos extremos relacionados con el agua también constituyen una amenaza para la infraestructura hídrica y, por tanto, para el saneamiento y la higiene[5,6]. Y de forma sinérgica se disminuye la capacidad de autodepuración de las masas de agua dulce, al bajar la cantidad de oxígeno disuelto por un aumento de su temperatura, y el impacto puede ser mayor en los recursos hídricos de las regiones montañosas y las llanuras adyacentes por una aceleración del deshielo de los glaciares de las cordilleras.[7]

2 Desde el comienzo de la era industrial, la incorporación de CO_2 en los océanos ha dado lugar a su acidificación; el pH del agua del océano superficial ha disminuido un 0,1, lo que se corresponde con un aumento del 26% de la acidez.[1]

3 Los cambios en las precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que afecta a la cantidad y calidad de los recursos hídricos. Los glaciares siguen retrocediendo prácticamente en todo el planeta debido al cambio climático, lo que afecta a la escorrentía y los recursos hídricos aguas abajo. Las precipitaciones son cada vez más irregulares y de mayor intensidad.[1]

4 Durante el período 1993-2010, la elevación del nivel medio global del mar coincide, con la suma de las contribuciones observadas de la expansión térmica del océano debida al calentamiento y de los cambios en los glaciares, en el manto de hielo de Groenlandia, en el manto de hielo de la Antártida y en el almacenamiento terrestre de agua.[1]

A nivel global, se prevé que el incremento de solo 1°C de la temperatura supondrá una reducción del 20% de los recursos hídricos renovables y afectará a un 7% adicional de la población, por lo que resulta indispensable acotar el incremento de temperatura lo antes posible.[4]

Los datos de Naciones Unidas indican que 3.600 millones de personas en todo el mundo viven en áreas con escasez de agua por lo menos un mes por año, y esto podría alcanzar de 4.800 a 5.700 millones para el 2050[8,9]. Se espera que el uso del agua aumente a una velocidad aproximada del 1% por año a nivel mundial durante los próximos 30 años, impulsado por el crecimiento de la población, el desarrollo económico y cambio en el consumo[11], lo que podría implicar que el mundo se enfrentase a un déficit hídrico global del 40% en 2030[12].

En la Unión Europea se calcula que un 35% de la superficie estará sometida a un elevado estrés hídrico en la década de 2070[13]. Por su parte, América Latina y el Caribe alberga casi un tercio de los recursos hídricos mundiales, aunque presenta altos niveles de estrés hídrico en muchas ciudades y zonas productivas[14], ya que la distribución es muy asimétrica y en muchos casos la infraestructura para suministrarla de forma segura es deficiente. Es frecuente la sobreexplotación y son escasos los monitoreos ante contaminantes[15].

En sentido contrario, la Organización Mundial de la Salud señala que el acceso universal al agua segura y al saneamiento retornaría en un beneficio de 170.000 millones de dólares por año, en conceptos de reducción del gasto en salud y aumento de la productividad por reducción de enfermedades.[16] Las estimaciones nos dejan la necesidad de una inversión global en seguridad hídrica de unos 6,7 billones de dólares para 2030 y 22,6 billones para 2050[17].

Lo anteriormente descrito nos deja una conclusión clara: identificar los principales cambios en los recursos hídricos provocados por el cambio climático, mitigarlos y adaptarse a las nuevas circunstancias, son objetivos de salud pública indispensables para garantizar una vida sana y promover el bienestar de toda la población. Desarrollar la estructura de un modelo para la resiliencia hídrica es fundamental para enfrentarnos a futuros escenarios de cambio climático[18].

Asimismo, los cambios expuestos anteriormente y los estimados para un futuro relativamente cercano, unidos a una demanda cada vez más alta de los recursos hídricos, nos dibuja un escenario en el que la eficiencia en la gestión del agua debe ser un objetivo primordial de una sociedad avanzada y sostenible. Es necesario reducir el consumo innecesario y las pérdidas de los abastecimientos, valorar los recursos hídricos 'no convencionales,' incluyendo el concepto de circularidad y establecer soluciones basadas en la naturaleza, como parte de la estrategia. La gestión de los recursos hídricos debe ser resiliente a los efectos del cambio climático[12]. Se identifica, además, la necesidad de seguir mejorando los datos hidrológicos y los efectos del aumento de temperatura y también la capacidad de las instituciones en la gobernanza de estos cambios, poniendo un principal empeño en la educación y el desarrollo de las capacidades de toda la población, así como la evaluación de riesgos y el intercambio de conocimientos entre los distintos países, zonas e instituciones[7].

En definitiva, conseguir un saneamiento adecuado y el acceso a agua limpia, para todos y para todos los usos, son objetivos y retos básicos dentro del marco de adaptación al cambio climático. Se debe tener en cuenta que una adecuada gestión de estos recursos puede coadyuvar a mitigar los efectos del cambio climático, demostrando que adaptación y mitigación son dos caras de una misma moneda, que actúan de forma sinérgica dentro del nuevo marco ambiental en el que nos encontramos.

Bibliografía

1. IPCC. *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático*. Ginebra. IPCC, 2014. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

2. IPCC. *Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático.* OMM. Ginebra. IPCC, 2014 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIIAR5_SPM_TS_Volume_es-1.pdf

3. Pörtner HO, Roberts DC, Masson-Delmotte V et al. *Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Cambridge. Cambridge University Press. 2019 pp. 3–35. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/01_SROCC_SPM_FINAL.pdf .

4. Naciones Unidas. Consejo Económico y Social. The Sustainable Development Goals Report 2022. New York. Naciones Unidas, 2022. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf

5. ONU-AGUA. *Informe de políticas sobre el cambio climático y el Agua*. Ginebra. ONU, 2019 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://www.unwater.org/app/uploads/2019/12/UN-Water_PolicyBrief_Water_Climate-Change_ES.pdf

6. Naciones Unidas. *The United Nations World Water Development Report 2022: Groundwater: Making the invisible visible*. Paris. UNESCO, 2022 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://www.unesco.org/reports/wwdr/2022/en/download

7. Naciones Unidas. Consejo Económico y Social. Foro político de alto nivel sobre el desarrollo Sostenible (2022). E/2022/55, Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ginebra. Naciones Unidas, 2022 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2022/secretary-general-sdg-report-2022--ES.pdf

8. UNESCO, ONU-Agua (2020). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Datos y Cifras*. Paris. UNESCO ,2020 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en:

   https://unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_905ea763-5484-497c-a409-f0f23a6bc2a6?_=372876spa.pdf&to=16&from=1#pdfjs.action=download

9. UNESCO, ONU-Agua. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Resumen Ejecutivo*. Paris. UNESCO, 2020. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_spa

10. UNESCO, ONU-Agua. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y cambio climático. Paris. UNESCO, 2020. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373611.locale=es

11. Naciones Unidas. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021: El valor del agua*. París. UNESCO, 2021 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/es

12. 2030 WRG. *Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision-making.* 2030 WRG,2009 [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/charting%20our%20water%20future/charting_our_water_future_full_report_.ashx

13. Naciones Unidas. El cambio climático pondrá en jaque el acceso al agua potable en la región paneuropea. Noticias ONU. Naciones Unidas, 20 de mayo de 2022 [consultado 1 de agosto de 2022] Disponible en: https://news.un.org/es/story/2022/05/1509072

14. Naciones Unidad. Recursos Hídricos. CEPAL. [consultado 1 de agosto de 2022] Disponible en: https://www.cepal.org/es/subtemas/recursos-hidricos#

15. World Bank. El Agua Importa Crecimiento Resiliente, Inclusivo y Verde a través de la Seguridad Hídrica en América Latina (español). World Bank Group. Washington, D.C.,(2022). [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099450103222231166/p1668950059b6e0af0bc670ffe759af1487

16. OMS. Global Costs and Benefits of Drinking-Water Supply and Sanitation Interventions to Reach the MDG Target and Universal Coverage. Ginebra. OMS, 2012. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/75140

17. WWC/OCDE. Water: Fit to Finance? Catalyzing National Growth through Investment in Water Security. Informe del Grupo de Alto Nivel sobre La Financiación de la Infraestructura para un Mundo Seguro del Agua. Marsella. WWC/OCDE 2015. [revisado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: www.worldwatercouncil.org/en/publications/water-fit-finance

18. Cruz-Cervantes RI, Adame-Martínez S. Fundamentación teórico referencial para la generación de un modelo de estrategias para la resiliencia hídrica Quivera. Revista de Estudios Territoriales. 2021; 23 (2): 5-26.

07. Riesgos alimentarios y cambio climático

Isidro J. Mirón Pérez.

Consejería de Sanidad. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA).

Cuando se habla de riesgos alimentarios y cambio climático normalmente se refiere, por un lado, a la seguridad en la provisión o abastecimiento de alimentos, y por otro a la salubridad o higiene de los alimentos (inocuidad alimentaria). Los riesgos inherentes a la dieta no suelen considerarse, aunque los hábitos alimentarios pueden influir en las causas del cambio climático si hablamos en términos de sostenibilidad medioambiental.

Cambio climático y producción de alimentos

Según la mayoría de los estudios publicados el cambio climático está produciendo, y las proyecciones indican que seguirá produciendo, una disminución en los rendimientos de los cultivos[1], especialmente en regiones templadas y tropicales con efectos particularmente importantes en países en vías de desarrollo, donde la capacidad para adaptarse al cambio es más limitada[2,3]. No solo se está viendo afec-

tado el rendimiento sino también la calidad de los cultivos, con menor concentración de proteína[4]. No obstante, las zonas situadas a altas latitudes tendrían una perspectiva favorable por la elevación de la temperatura[5,6], ampliando el periodo de crecimiento vegetativo si bien con mayor riesgo de extensión de plagas desde zonas templadas[7,8]. Así mismo, la extensión en el uso de plaguicidas, junto con las alteraciones climáticas, juega un papel clave en la disminución de las poblaciones de insectos polinizantes, afectando negativamente a los rendimientos de los cultivos[9].

Puesto que los efectos sobre la praticultura son similares, la ganadería se vería afectada vía alimentación animal por una elevación de costes de producción y también por efectos directos sobre el bienestar animal y sus menores rendimientos a nivel de producción de alimentos de origen animal[10-12].

Particularmente sensibles están demostrando ser los recursos pesqueros respecto al cambio climático, alterando los ecosistemas marinos de forma importante por la elevación de la temperatura, modificaciones de la salinidad y la acidificación consecuente al aumento de la concentración de CO_2[13-16].

La mayor incertidumbre en la producción de alimentos junto con la especulación de los mercados derivada de la misma y de determinadas decisiones políticas (producciones de biodiesel, restricciones a las exportaciones, conflictos armados) están ya produciendo importantes fluctuaciones en los precios, sobre todo de los cereales, con creciente problemas de acceso a los mercados de grandes grupos de población en un contexto de mayor demanda por el crecimiento de la población mundial[17].

Cambio climático e inocuidad alimentaria

Teniendo en cuenta el comportamiento estacional (con picos de casos en verano) de enfermedades como la campilobacteriosis o la salmonelosis, que son las dos enfermedades producidas por el consumo de alimentos más frecuentes en Europa[18], la elevación de la temperatura media global produciría un mayor riesgo potencial de enfermedades de transmisión alimentaria, si bien en países que disponen de medidas de control de la higiene de los mismos la tendencia no es claramente desfavorable en los últimos años en cuanto a casos notificados[19], aunque no cabe duda de que el riesgo existe especialmente en países donde carecen de medidas de control y de sistemas de información sanitaria lo suficientemente desarrollados.

También se ha relacionado el aumento de la temperatura media con una mayor incidencia de ocratoxina A y aflatoxinas en alimentos[20,21], con aumentos en la frecuencia y amplitud de afloramientos de dinoflagelados tóxicos[22] y la aparición de patógenos marinos como *Vibrio spp*[23] ya que, junto con una mayor frecuencia de fenómenos extremos como grandes tormentas, afectan al sistema marino en términos de disminución de la salinidad y arrastre de contaminantes.

Adaptación

Existe consenso científico[1] sobre el potencial adaptativo de los cultivos y producción animal y pesquera con medidas tales como cambio de cultivos o de variedades de los mismos, buenas prácticas agrícolas, ordenación y racionalización de la pesca extractiva, protección de la ganadería extensiva, consumo responsable, disminución del desperdicio alimentario, etc., integrándolas en políticas, planes y programas (algunas ya incluidas en la políticas agrícolas y pesqueras de nuestro entorno europeo), aunque se advierte que éstas no serían suficientes en un escenario de no mitigación de emisiones de gases que contribuyen al calentamiento global.

Conclusiones

El cambio climático está relacionado con la disminución del rendimiento y calidad de los cultivos, amenaza los recursos pesqueros y ganaderos, crea inestabilidad en los precios y acceso a los alimentos y produce riesgos relacionados con la inocuidad alimentaria. No obstante, existe margen para la adaptación siempre que vaya acompañada de medidas efectivas de mitigación de emisiones.

Bibliografía

1. Bezner Kerr RT. Hasegawa T, Lasco I, Bhatt D, Deryng A, Farrell H, Gurney-Smith H, Ju S, Lluch-Cota F, Meza G, Nelson H, Neufeldt H, Thornton P. Food, Fibre, and Other Ecosystem Products. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner DC, Roberts M, Tignor ES, Poloczanska K, Mintenbeck A, Alegría M, Craig S, Langsdorf S, Löschke V, Möller A, Okem B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, 2022. In Press.

2. Lobell DB, Schlenker W, Costa-Roberts J. Climate trends and global crop production since 1980. Science. 2011; 333(6042):616-20. doi: 10.1126/science.1204531

3. Sultan B, Defrance D, Iizumi T. Evidence of crop production losses in West Africa due to historical global warming in two crop models. Sci Rep. 2019; 9(1):12834, https://doi.org/10.1038/s41598-019-49167-0.

4. Myers SS, Zanobetti A, Kloog I, Huybers P, Leakey ADB, Bloom AJ, et al. Increasing CO2 threatens human nutrition. Nature. 2014; 7503 (510):139-42. doi:10.1038/nature13179

5. Chen C, Wang E, Yu Q, Zhang Y. Quantifying the effects of climate trends in the past 43 years (1961-2003) on crop growth and water demand in the North China Plain. Climatic Change. 2010; 100:559-78. https://doi.org/10.1007/s10584-009-9690-3

6. Gregory PJ, Marshall BE. Attribution of climate change: a methodology to estimate the potential contribution to increases in potato yield in Scotland since 1960. Global Change Biology. 2012; 18:1372-88. https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02601.x

7. Ziska LH, McConnell LL. Climate Change, Carbon Dioxide, and Pest Biology: Monitor, Mitigate, Manage. J. Agric. Food Chem. 2016; 64(1): 6–12. https://doi.org/10.1021/jf506101h

8. Bajwa AA, Farooq M, Al-Sadi AM, Nawaz A, Jabran K, Siddique KHM. Impact of climate change on biology and management of wheat pests. Crop Prot. 2020;137: 105304. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105304

9. Rodger JG, Bennett JM, Razanajatovo M, Knight TM, van Kleunen M, Ashman TL, Steets JA, Hui C, Arceo-Gómez G, Burd M, Burkle LA, Burns JH, Durka W, Freitas L, Kemp JE, Li J, Pauw A, Vamosi JC, Wolowski M, Xia J, Ellis AG. Widespread vulnerability of flowering plant seed production to pollinator declines. Sci Adv. 2021; 7(42):eabd3524. doi: 10.1126/sciadv.abd3524.

10. Nyoni NMB, Grab S, Archer ERM. Heat stress and chickens: climate risk effects on rural poultry farming in low-income countries, Climate and Development. 2019; 11(1): 83-90, DOI: 10.1080/17565529.2018.1442792

11. Thornton P, Nelson G, Mayberry D, Herrero M. Increases in extreme heat stress in domesticated livestock species during the twenty-first century. *Global Change Biology*. 2021; 27: 5762-72. https://doi.org/10.1111/gcb.15825

12. Godde C, Mason-D'Croz D, Mayberry D, Thornton PK, Herrero M. Risk of climate-related impacts on the livestock sector: A review of the evidence. *Global Food Security*. 2021; 28:100488. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100488

13. Pinsky ML, Eikeset AM, McCauley DJ, Payne JL, Sunday JM. Greater vulnerability to warming of marine versus terrestrial ectotherms. *Nature* 2019; 569: 08–111. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1132-4

14. Bryndum-Buchholz A, Boyce DG, Tittensor DP, Christensen V, Bianchi D, Lotze HK. Climate-change impacts and fisheries management challenges in the North Atlantic Ocean. Mar. Ecol. Prog. Ser. 2020; 648:1-17. https://doi.org/10.3354/meps13438

15. Cheung WL, Watson R, Pauly D. Signature of ocean warming in global fisheries catch. Nature. 2013; 497:365-8. https://doi.org/10.1038/nature12156

16. Báez JC, Gimeno L, Real R. North Atlantic Oscillation and fisheries management during global climate change. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 2021; 31:319–36. https://doi.org/10.1007/s11160-021-09645-z

17. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The State of Food Insecurity in the World: How does International Price Volatility Affect Domestic Economies and Food Security? Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development, World Food Programme: Rome, Italy, 2011.

18. Mirón IJ, Linares C, Díaz J. The influence of climate change on food production and food safety. *Environ*. Res. 2023;216: 114674. https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114674

19. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union One Health 2020 Zoonoses Report. EFSA Journal 2021;19(12):6971, 324 pp. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6971

20. Cervini C, Verheecke-Vaessen C, Ferrara M, García-Cela E, Magistà D, Medina A, Gallo A, Magan N, Perrone G. Interacting climate change factors (CO_2 and temperature cycles) effects on growth, secondary metabolite gene expression and phenotypic ochratoxin A production by Aspergillus carbonarius strains on a grape-based matrix. Fungal Biol. 202;125(2):115-122. doi: 10.1016/j.funbio.2019.11.001.

21. Battilani P, Toscano P, Van Der Fels-Klerx HJ, Moretti A, Camardo Leggieri M, Brera C, et al. Aflatoxin B 1 contamination in maize in Europe increases due to climate change. Sci Rep. 2016; 6: 24328. doi: 10.1038/srep24328.

22. Estevez P, Castro D, Pequeño-Valtierra A, Giraldez J, Gago-Martinez A. Emerging Marine Biotoxins in Seafood from European Coasts: Incidence and Analytical Challenges. Foods. 2019 May 1;8(5):149. doi: 10.3390/foods8050149.

23. Froelich BA, Daines DA. In hot water: effects of climate change on Vibrio-human interactions. Environ Microbiol. 2020 Oct;22(10):4101-4111. doi: 10.1111/1462-2920.14967

08. Desplazamiento de poblaciones. Refugiados climáticos

Jorge Zavatti

Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental. Argentina.

El cambio climático tiene con las poblaciones desplazadas (migrantes ambientales, refugiados climáticos) aristas comunes de gran complejidad, que incluyen desde aspectos ambientales estrictos como: inundaciones, sequías, elevación del nivel del mar, deterioro del suelo, epidemias, hasta condicionantes socio económicos como conflictos armados, agotamientos de recursos, falta de trabajo, persecución política o religiosa entre otras, también éstos relacionados con particularidades ambientales.

El informe del "El cambio climático y la pobreza"[1] del Consejo de Derechos Humanos de las Naciones señala que, a fines de este siglo, con un incremento de 2 ºC en la temperatura media del planeta, se sumarán entre 100 y 400 millones de personas adicionales a las que en 2019 ya sufrían hambre; y entre 1.000 y 2.000 millones de individuos se agregarán a las personas que no tenían acceso al agua segura.

El mismo informe sostiene que desde principios de este siglo la tasa de mortalidad por desastres es siete veces mayor en países pobres que en países de altos ingresos. El cambio climático profundiza la pobreza y la desigualdad, con impactos más intensos en países y regiones cuyos habitantes son pobres. La mitad de la población mundial (3.500 millones de personas) de menores ingresos genera apenas un 10% de las emisiones de carbono, mientras que el 10% de los habitantes más ricos son responsables de la mitad de las emisiones de CO_{2equiv}. Una persona que pertenece al percentil 99 de ingresos per cápita utiliza 175 veces más carbono que una persona ubicada en el percentil 10 de la escala de ingresos.

Es evidente entonces la vinculación entre la pobreza y la desigualdad socioeconómica y la magnitud de los impactos que ya produce y producirá el cambio climático, también en la salud de las comunidades entre otras consecuencias. Adicionalmente, procesando datos globales de producto interno bruto per cápita (PIBpc) y tasa de mortalidad bruta (TMB) por todas las causas, correspondientes al período 2000-2020 obtenidos del repositorio de datos del Banco Mundial (BM) (https://datos.bancomundial.org/), el autor ha estimado que por cada 1.000 dólares que NO crece en un año el PIBpc de un país la TMB crece al menos en 11,6 fallecimientos anuales por 100 mil habitantes. Es decir, impulsar en forma decidida desde las políticas públicas los Objetivos de Desarrollo Sostenible #1 (Fin de la Pobreza) y #8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) contribuirá significativamente a mitigar y adaptarse a los impactos del cambio climático en salud, entre ellos los efectos en refugiados o desplazados climáticos, y en particular en los países de América Latina y el Caribe (ALyC), todos países de menos de 10 mil dólares/año de PIBpc en promedio.

La citada base del BM indica que las emisiones específicas de ALyC (año 2019) son de 2,6 ton CO_{2equiv}/habitante.año, mientras que las emisiones de la Unión Europea (UE) son de 6,1 ton CO_{2equiv}/habitante.año, y los respectivos PIBpc (año 2021) son de 8.340 dólares/año y 38.234 dólares/año.

Luego, en ALyC las medidas de adaptación al cambio climático, que a su vez permitan mitigar los impactos en la salud del fenómeno, pasan seguramente por fortalecer en forma urgente el incremento PIBpc de cada país de la región, aun cuando el desarrollo económico de ALyC implique un incremento en las emisiones específicas de CO_{2equiv}.

Es deseable que la cooperación financiera y tecnológica entre países de ALyC y la UE, así como de otras regiones económicas, hagan factible el crecimiento del PIBpc de ALyC aplicando tecnologías menos intensas en carbono. No obstante, es necesario comprender que el aumento del PIBpc, en el marco del desarrollo sostenible, resultará esencial y prioritario para la adaptación al cambio climático en ALyC.

Bibliografía

1. Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. Asamblea General, 41 período de sesiones del 24 de junio al 12 de julio de 2019; Informe del Relator Especial sobre la extrema pobreza y los derechos humanos: El cambio climático y la pobreza; 2019.

09. Adaptación urbana. Asentamientos urbanos y vulnerabilidad al cambio climático

José Antonio López-Bueno[1]; Manuel Franco[2]

[1] Universidad Autónoma de Madrid.

[2] Universidad de Alcalá de Henares.

El desarrollo de la sociedad moderna a nivel global presenta dos características demográficas muy relevantes que condicionan la exposición a los riesgos ambientales y las estrategias de adaptación de las mismas.

La primera de ellas es el acentuado crecimiento de la población urbana. Según Naciones Unidas (ONU), para 2030 tres quintas parte de la población global habitará en áreas urbanas; el doble que en los años 50 del siglo pasado. En el caso de la población europea, para entonces, el 77.5% podría vivir en zonas urbanas; y el 83.6% en el caso de América Latina y el Caribe. También en Asía este proceso ocurre a gran velocidad, y se espera que la mayoría de las grandes metrópolis se encuentren localizadas en los países más pobres[1].

En Europa, además ese fenómeno se da simultáneamente a la inversión de la pirámide poblacional y el progresivo envejecimiento de la población. Para el horizonte 2100 se pronostica que el porcentaje de mayores de 65% supere el 31% en la Unión europea de los 27[2]. Con la edad, inevitablemente, aumenta la incidencia de enfermedades crónicas y de larga duración. En estos pacientes, cuya salud se encuentra ya comprometida, es en quienes muchos de los riesgos ambientales asociados con el cambio climático pueden revestir una mayor severidad.

En conjunto, estas áreas urbanas enfrentarán grandes riesgos ambientales. Por un lado, la actividad en las ciudades implica grandes consumos de energía, aparejados a su vez con la emisión de gases de efecto invernadero y contaminación atmosférica química[1,3].

Junto con este, otro gran riesgo ambiental en las áreas urbanas es la contaminación atmosférica física, principalmente el ruido. Este es un importante riesgo en las ciudades que sobre estresa al organismo e inhibe la defensa inmunitaria. Así, este se ha asociado con incrementos atribuibles de mortalidad por cardiopatía isquémica, infarto de miocardio, neumonía o EPOC[4]. Además de asociarse con ingresos hospitalarios por depresión y ansiedad[5].

Las temperaturas extremas son también riesgos ambientales destacados en las zonas urbanas. En los casos más severos los pacientes pueden sufrir de hipotermia o golpe de calor. Sin embargo, estas situaciones tan extremas ocurren en muy raras ocasiones.

Mucho más relevante, aunque silencioso, es el papel de las olas de calor y frío como agravantes de enfermedades crónicas de larga duración. Así, las temperaturas extremas principalmente sobre estresan el organismo. Cuando estas son de gran intensidad o duraderas, pueden precipitar la descompensación del organismo. Por ello, asociados a estos episodios se detectan picos de morbi-mortalidad por todo tipo de causas naturales. Y entre ellas, destacan las de tipo respiratorio, las que afectan al aparato cardiovascular o a los riñones. Además, las olas de calor se han relacionado con parto prematuro y bajo peso al nacer[6].

En las zonas urbanas, especial atención merece el riesgo por ola de calor. En este caso, el consenso científico parece apuntar que la población urbana tiende a ser más vulnerable a este riesgo ambiental que la población rural, al menos si se controla por factores socioeconómicos[7]. Diversos factores podrían explicarlo, como es el efecto de isla térmica urbana, que puede potenciar la exposición local generando microambientes a gran temperatura en el interior de las ciudades y los edificios[1]. Por otro lado, es esperable encontrar mayor vulnerabilidad donde el estatus de la población es peor, lo cual podría distribuirse de una forma muy asimétrica entre áreas rurales y urbanas dependiendo del país analizado. Por último, también es posible que las redes formales e informales que protegen a determinados colectivos vulnerables, como son personas dependientes o con bajos ingresos, funcionen con mayor eficacia en las áreas rurales[7].

Además, el calentamiento global permite la expansión de enfermedades transmisibles por los alimentos, por vectores o por el agua. Este riesgo en particular crece en relevancia cuando las elevadas temperaturas se dan de forma simultánea con inundaciones[3].

Obviamente, dadas las temperaturas récord que se alcanzan en diversos lugares del mundo a causa del calentamiento global, existe una enorme preocupación por los riesgos en salud pública asociados con las olas de calor. Sin embargo, no está claro que las olas de frío se vayan a mitigar espontáneamente.

A medida que las temperaturas aumentan, con ellas aumenta la tolerancia de las poblaciones al calor. Esto se ha puesto de manifiesto por medio de diferentes indicadores como son la evolución de los

Riesgos Relativos de mortalidad asociados con las olas de calor, la evolución de las temperaturas de mínima mortalidad o la evolución de las temperaturas umbrales a partir de las cuales el calor extremo se asocia con picos de mortalidad poblacional[8-12].

En paralelo, a medida que las poblaciones se adaptan al calor, su tolerancia a las bajas temperaturas también se va reajustando. Así, aunque en algunos países se ha reportado un proceso de mitigación de los impactos en salud de las bajas temperaturas, en otros parece que estos riesgos podrían permanecer estables o reducirse a una velocidad menor de lo esperado inicialmente[13]. En todo caso, la literatura científica parece coincidir en que los posibles riesgos asociados a las olas de calor superan con mucho los hipotéticos efectos positivos que el cambio climático pudiera ocasionar sobre la mortalidad invernal[3].

Otro riesgo ambiental de gran relevancia son las sequias, asociado con problemas de seguridad alimentaria y desnutrición. A día de hoy, un cuarto de la población que vive en grandes ciudades depende de recursos hídricos estresados[1]. Y de cara al futuro, según avance el siglo XXI se reducirán las fuentes renovables de agua y de agua subterránea, lo que agravará aún más esta situación en las zonas más áridas del globo[1], intensificando y agravando los movimientos migratorios ocasionados por otras causas[3].

Aunque los riesgos ambientales comentados son un importante reto para las ciudades de hoy y del futuro, existen medios y tecnología suficiente para promocionar la adaptación al cambio climático. Esto requiere estrategias específicas de identificación, información y protección de colectivos vulnerables; sistemas de alerta temprana, así como una planificación urbanística diseñada para reducir los riesgos asociados con el cambio climático; reduciendo así el número de muertes prematuras asociadas con estos fenómenos.

En relación con este último punto, recientemente ha sido publicada la guía técnica Climate technologies in an urban context, con la colaboración de la UNEP DTU Partnership y la ONU[1]. Siguiendo la misma se pueden precisar un amplio abanico de opciones para alcanzar entornos mejor adaptados al cambio climático.

A nivel de intervención sobre los edificios, las superficies verticales y tejados se encuentran en general completamente desaprovechados; cuando las mismas podrían servir de soporte de jardines urbanos y paneles fotovoltaicos. Sin embargo, intervenciones de este tipo también deben considerar el aumento de riesgo de enfermedad respiratoria por aumento de niveles de alérgenos. Esto obliga a seleccionar cuidadosamente las especies vegetales de los mismos.

Un fenómeno que despierta preocupación creciente en las ciudades es el fenómeno de Isla Térmica Urbana, cuya principal consecuencia es aumentar la demanda de energía eléctrica en las temporadas cálidas[14]. Para mitigar este fenómeno existen soluciones novedosas además de los ya mencionados jardines urbanos y los clásicos toldos y persianas[1]. Por ejemplo, trabajar en envolventes que permitan el enfriamiento pasivo de los edificios mediante cambios de fase u otras que mejoren las propiedades aislantes de los edificios. En este mismo sentido, también se debe promover la instalación de ventanas de doble cristal e implementar y estudiar nuevos materiales de construcción con propiedades térmicas más adecuadas[1].

Así mismo, la propia estructura interna de los edificios se debe pensar garantizando sistemas de ventilación pasiva que optimicen la evacuación del calor sin gasto de energía durante el verano[1]. A su vez, no se puede renunciar a promover sistemas de climatización energéticamente más eficaces, como son, por ejemplo, los sistemas de calefacción central.

Desde una perspectiva más amplia, se conoce que la temperatura que adquiere una ciudad depende profundamente de cómo se distribuyen los bloques de edificios, de los cañones urbanos que forman y

de cómo fluyen las corrientes de aire por ellos o, por el contrario, interfieren su flujo[14]. Difícilmente se puede cambiar la fisionomía urbana de áreas ya construidas; sin embargo, se pueden planificar las nuevas expansiones urbanísticas atendiendo a estos detalles.

También a este nivel de intervención, en diversos países se han probado, con resultados muy esperanzadores, los denominados sistemas *District cooling*[1]. Se trata de sistemas de tuberías en barrios o distritos qué canalizan sustancias con una gran capacidad de absorción de calor, generalmente agua fría. Las principales ventajas de este sistema es que permiten enfriar de forma colectiva entornos urbanos con una mayor eficiencia energética que los sistemas de aire acondicionado individuales y de una forma más equitativa. Además, al reducir la temperatura de las zonas que cubren, se reduce también la demanda eléctrica de las residencias y establecimientos que se benefician de ellos. Este sistema tiene la ventaja adicional de poder dar utilidad a determinados desechos industriales de elevado calor específico, por ejemplo, desechos del procesamiento del gas natural licuado[1].

En cuanto a los países en los que se ha probado esta tecnología[1], Oriente Medio en 2014 instaló 7 millones de metros cuadrados de estas redes de tuberías refrigerantes. En particular Dubái es el país que tiene la red más grande del mundo, y proyecta cubrir dos quintas partes de su demanda refrigerante con este sistema para 2030. También se puede encontrar en Japón, dónde el sistema está bien desarrollado en Tokio, Osaka, Sapporo, Nagoya, Fukuoka y Yokohama. En Corea del Sur este sistema también crece rápidamente y, ya en Europa, puede encontrarse en Dinamarca.

Ahí donde existe riesgo de sequía se puede promover la instalación de estructuras acumuladoras de agua de lluvia en las ciudades[1]. Posteriormente, esta agua se puede dirigir a diferentes usos que permitan preservar el agua no apta para el consumo humano; o incluso dirigir esta misma agua a consumo humano si es posible garantizar unos estándares de calidad adecuados para que esta sea considerada potable.

En el extremo opuesto existen lugares donde el riesgo es de inundación. En estos casos, la solución más obvia consiste en respetar los flujos naturales de agua y redireccionar los flujos de agua problemáticos hacia los mismos. Con la misma filosofía de integrar el entorno construido y los naturales, existe la posibilidad de restauración de llanuras naturales de inundación[1].

La denominada infraestructura gris clásica de las ciudades es un gran problema dadas las propiedades impermeables que normalmente tienen estos materiales. En oposición, de nuevo los parques y jardines urbanos pueden ser de gran utilidad ya que requieren de un sustrato con cierto poder de retención de agua. Así mismo, en la medida de lo posible, se pueden sustituir superficies impermeables por superficies permeables. Estos materiales pueden incluso estar integrados en sistemas de drenaje e infiltración, re-canalización y retención sostenible de grandes flujos de agua cuando estos ocurren.

Obviamente, los núcleos urbanos se pueden enfrentar a riesgos ambientales crecientes y en ocasiones contradictorios. Por ejemplo, lugares que alternan estaciones secas con estaciones de riesgo de inundaciones o inviernos frío junto con veranos cálidos. Sin embargo, determinadas soluciones para algunos de estos riesgos pueden intensificar los contrarios. Por ello, la implementación de estas medidas requiere de una voluntad política firme y equipos multidisciplinares que armonicen las distintas iniciativas que tienen lugar en las ciudades y sean capaces de llegar a las soluciones de compromiso más óptimas para reducir los impactos en salud del cambio climático.

Bibliografía

1. Puig, D. (Ed.) (2021). Climate technologies in an urban context. UNEP DTU Partnership.
2. Eurostat 2020. Estructura demográfica y envejecimiento de la población. Consultado en: Archive:Estructura demográfica y envejecimiento de la población - Statistics Explained (europa.eu)
3. IPCC (2022). Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability.
4. Recio, A., Linares, C., Banegas, J. R., & Díaz, J. (2016). The short-term association of road traffic noise with cardiovascular, respiratory, and diabetes-related mortality. *Environmental Research*, *150*, 383-390.
5. Díaz, J., López-Bueno, J. A., López-Ossorio, J. J., Gónzález, J. L., Sánchez, F., & Linares, C. (2020). Short-term effects of traffic noise on suicides and emergency hospital admissions due to anxiety and depression in Madrid (Spain). *Science of the total environment*, *710*, 136315.
6. WHO (2021). Heat and helath in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention.
7. López-Bueno, J. A., Navas-Martín, M. A., Díaz, J., Mirón, I. J., Luna, M. Y., Sánchez-Martínez, G., ... & Linares, C. (2022). Analysis of vulnerability to heat in rural and urban areas in Spain: What factors explain Heat's geographic behavior?. *Environmental Research*, *207*, 112213.
8. Romanello, M., McGushin, A., Di Napoli, C., Drummond, P., Hughes, N., Jamart, L., ... & Hamilton, I. (2021). The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *The Lancet*, *398*(10311), 1619-1662.
9. Sheridan, S. C., & Allen, M. J. (2018). Temporal trends in human vulnerability to excessive heat. *Environmental research letters*, *13*(4), 043001.
10. Follos, F., Linares, C., López-Bueno, J. A., Navas, M. A., Culqui, D., Vellón, J. M., ... & Díaz, J. (2021). Evolution of the minimum mortality temperature (1983–2018): is Spain adapting to heat?. *Science of The Total Environment*, *784*, 147233.
11. Díaz, J., Carmona, R., Mirón, I. J., Luna, M. Y., & Linares, C. J. E. I. (2018). Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). *Environment international*, *116*, 10-17.
12. Lopez-Bueno, J. A., Diaz, J., Follos, F., Vellón, J. M., Navas, M. A., Culqui, D., ... & Linares, C. (2021). Evolution of the threshold temperature definition of a heat wave vs. evolution of the minimum mortality temperature: a case study in Spain during the 1983–2018 period. *Environmental Sciences Europe*, *33*(1), 1-10.
13. López-Bueno, J. A., Díaz, J., Navas, M. A., Mirón, I. J., Follos, F., Vellón, J. M., ... & Linares, C. (2022b). Temporal evolution of threshold temperatures for extremely cold days in Spain. *Science of The Total Environment*, 157183.
14. *Bahi, H., Radoine, H., & Mastouri, H. (2019). Urban Heat Island: State of the Art. 2019 7th International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC), 1-7.* https://doi.org/10.1109/IRSEC48032.2019.9078329

10. La economía del cambio climático

Emilio de las Heras Muela

Investigador.

Introducción

La actividad humana está modificando el clima con riesgo de irreversibilidad. El impacto en todas las actividades humanas ya es visible y crecerá exponencialmente, mientras sigamos emitiendo gases que atrapan parte del calor que el planeta trata de disipar para mantener un balance energético compensando el calor que recibe del sol.

La ciencia aporta pruebas abrumadoras de que la causa es el efecto invernadero adicional por la acumulación de gases como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y otros, producidos principalmente por la quema de combustibles fósiles y la actividad agrícola/ganadera. La concentración atmosférica de esos gases no deja de crecer[1,2], pues la actividad humana causa unas emisiones crecientes que los sumideros naturales no pueden absorber.

Las principales consecuencias ya observadas son[3,4]: (a) La temperatura media del planeta se ha elevado 1,11ºC (± 0,13ºC) (b) Se ha modificado el régimen de precipitaciones, lloviendo más en las zonas que ya

eran lluviosas y lloviendo menos en las que eran tendentes a la sequía (c) Está desapareciendo el hielo en los polos y en los glaciares. (d) Está aumentando la acidez de los océanos por una mayor concentración de CO_2, (e) Ha subido el nivel del mar y (f) Ha aumentado la intensidad y frecuencia de los eventos meteorológicos extremos, con un creciente grado de atribución al calentamiento global observado.

Un futuro tendencial nos llevaría a una situación de colapso societal: La población mundial no deja de crecer, pudiendo llegar a 10.000 - 11.000 millones a lo largo del siglo XXI[5]. El consumo energético per cápita no deja de crecer[6]. La mejora de las intensidades energética y de carbono no está siendo la necesaria para compensar ese crecimiento por lo que, si seguimos con las actuales políticas, las emisiones continuarían creciendo durante las próximas décadas. Con graves consecuencias: (a) el calentamiento promedio podría superar 4ºC, (b) Se agravaría la modificación en el régimen de precipitaciones, con desertificación en unas zonas y lluvias torrenciales en otras donde hoy se concentra una gran parte de los cultivos de trigo, cebada, maíz y arroz y (c) Aumentaría la acidez de los océanos[4]. Con ese calentamiento, desertificación, y acidez marina no habrá agricultura ni pesca suficiente para una población humana de 10.000 millones de habitantes viviendo en la manera civilizada que conocemos. Ese coste sería inasumible. Mucho antes del colapso, las potencias económicas y militares acabarían por reaccionar, siendo ese coste exponencialmente superior en función de lo tardío de la respuesta decidida y coordinada[7].

Podemos evitar las peores consecuencias

Si los gobiernos, las empresas y los ciudadanos abordan una transformación radical, consistente en reducir el consumo y descarbonizar la economía, habrá esperanza. Eso solo puede conseguirse con una combinación de eficiencia energética, descarbonización, electrificación renovable y otras medidas complementarias.

Los gases principales son el CO_2, el CH_4 y el N_2O causados por la generación de electricidad, la agricultura/ganadería, la industria, el transporte y la calefacción[8]. Pues bien, conocidas las causas, podremos conocer los remedios, que no son otros que reducir las emisiones a cero (o casi) en algún momento antes de 2050 (o poco más tarde).

Tenemos recursos renovables y tecnologías más baratas que las convencionales[51]

El planeta recibe del sol más de 6.000 veces la energía primaria que necesita la humanidad. De manera sostenible e inagotable[9]. Las tecnologías para capturar esa energía ya son más competitivas que las energías convencionales[10]. Por ello, la solución al problema sería una combinación masiva y global de las siguientes medidas:

1. **Eficiencia energética:** Se trata de consumir menos energía sin renunciar a calidad de vida. Esto afectaría a edificios, industria, transporte, calefacción y agricultura.
2. **Electricidad 100% renovable:** solar, eólica e hidroeléctrica principalmente.

5 La Tierra recibe del sol 3.850.000 EJ/ 600 EJ = 6.416 veces la energía primaria que consume. La comparación en términos de energía final es, como poco, el doble: El planeta recibe más de 13.000 veces la energía final que consume. Y solo necesita una.

3. **Electrificación** (renovable) de la demanda:

   (a) Transporte: Terrestre mediante baterías, catenaria o célula de combustible. Marítimo y aéreo, mediante combustión y pila de combustible con combustibles de emisiones cero, como el e-H_2, el e-amoníaco, el e-metanol y biocombustibles procedentes de residuos. La electrificación renovable consigue dos objetivos: reducción del consumo por la mayor eficiencia de los motores eléctricos y es libre de emisiones.

   (b) Calefacción por bomba de calor. Su eficiencia triplica la de las calderas de gas fósil o gasoil. Calefacción de distrito, de origen biomasa o geotérmico allí donde sea viable.

4. **Sustitución del gas natural fósil** por hidrógeno electrolítico o biometano para aquellas actividades que sean de difícil electrificación, como industria, algunos procesos de elevada temperatura y generación de electricidad de respaldo.

5. **Medidas para la gestión de la intermitencia** de las energías renovables:

   (a) Almacenamiento mediante hidrógeno electrolítico, bombeo, baterías y otras.

   (b) Utilización de excedentes de electricidad renovable para potabilizar agua.

   (c) Interconexiones nacionales e internacionales.

   (d) Soluciones digitales para gestión de la intermitencia: Smart cities, Smart grids, gestión de la demanda, almacenamiento masivo en baterías de vehículos (V2G).

   (e) Despliegue masivo de instalaciones solares térmicas, que acumulan la energía de día y la liberan de noche.

6. **Soluciones a los sectores difíciles de descarbonizar** (industria y transporte pesados) mediante hidrógeno, biocombustibles avanzados y captura y almacenamiento de carbono (CCS).

7. **Soluciones para agricultura, ganadería, bosques:** electrificación, dieta más vegetal, reforestación, investigación sobre la síntesis de proteínas.

8. **Medidas legislativas y fiscales:**

   (a) Establecimiento de calendarios para la erradicación de combustibles fósiles (centrales de carbón, vehículos térmicos, calderas de combustión), para la matriculación y circulación de vehículos contaminantes, para la instalación de bombas de calor y retirada de calderas de gas o gasóleo y la reducción sectorial de emisiones.

   (b) Establecimiento de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) en las ciudades.

Desgraciadamente, la transición también creará perdedores: estados y empresas exportadores de carbón gas y petróleo, países en desarrollo cuyo acceso a las energías fósiles locales es más barato y, en general, familias vulnerables cuyos recursos no les permitan el acceso a tecnologías de mejor coste total de propiedad (coche eléctrico, calefacción por bomba de calor, rehabilitación de edificios) pero que requieran inversiones. Por ello, será también necesario desplegar medidas fiscales y redistributivas, no solo por justicia, sino para evitar rechazos como los que se observan por parte de determinadas naciones exportadoras, empresas energéticas y países en desarrollo en las sucesivas Cumbres del Clima (COP) y las clases populares en países desarrollados, como los "chalecos amarillos.

(c) Establecimiento de Precio Global al CO2. Políticas generalizadas de fiscalidad ambiental, regidas por el principio de que "el que contamina, paga". Es sabido que eso puede acabar en que "el que paga, contamina", pero hoy, desgraciadamente, el que contamina, ni siquiera paga por los daños que causa.

(d) Establecimiento de políticas redistributivas de la fiscalidad ambiental, como el conocido Cargo al Carbono con Devolución.

9. **Acción coordinada de la Comunidad Internacional**, pues esta tarea deberá ser acometida por todos. El liderazgo de los que pueden, como la Unión Europea, Estados Unidos y China, será fundamental para demostrar al resto las ventajas de la descarbonización.

Cómo estamos afrontando la transición

Según Bloomberg NEF, las inversiones globales en tecnologías sin emisiones están creciendo año tras año, habiendo alcanzado los 0,76 Billones de dólares en 2021 (10^12, B$)[11]. Sin embargo, creen que, para alcanzar los objetivos de Net Zero en 2050, el mundo debería triplicar el nivel de inversiones hasta alcanzar una media de 2,1 B$ en el trienio 2022-2025 y luego duplicarlo hasta niveles de 4,2 B$ anuales en el trienio 2026-2028. Esto no está ocurriendo a este ritmo, lo que es motivo de preocupación, como manifestó Antonio Guterres el 18 de mayo, al presentar el informe anual de la OMM (WMO)[3].

Adaptación

Las consecuencias del calentamiento ya están ocurriendo: eventos climatológicos extremos, huracanes más frecuentes, potentes y dañinos, inundaciones en lugares lluviosos y sequías en lugares secos, incendios cada vez más frecuentes y dañinos, pérdida de hielo y cubierta de nieve, con impacto en sistemas de producción agrícola, infraestructuras costeras y un largo etcétera. Habrá que destinar ingentes recursos a adaptarse a los cambios que ya han comenzado y que irán a más. Destacan la protección de infraestructuras costeras, el desarrollo de nuevas cosechas resistentes al calor, a la sequía o a las lluvias torrenciales, la protección de infraestructuras turísticas en la costa y en la montaña. En la medida de que no seamos capaces de mitigar a tiempo las causas del calentamiento, el impacto económico para la adaptación crecerá, como los propios daños, de manera exponencial.

Otros co-beneficios de la descarbonización

La transición energética en su conjunto y la erradicación de los combustibles fósiles reducirá, además, la contaminación atmosférica por gases y partículas de la combustión, responsables de millones de muertes prematuras y costes sanitarios crecientes[12,13]. Además, la fabricación, instalación, mantenimiento, desmantelamiento y reciclaje/reutilización de todas las infraestructuras descritas sería necesariamente deslocalizada en cada uno de los países, con un abaratamiento creciente de la factura energética para todos los ciudadanos, generando empleo y riqueza distribuidas. Muchos analistas estiman estos co-beneficios en varias veces el coste de las inversiones necesarias para realizar la transición[14-16].

A modo de Conclusiones

El problema es innegable. El planeta se calienta y sus peores consecuencias se agravarán si no lo evitamos. El crecimiento de la población y del consumo energético solo puede ser compensado mediante la descarbonización total en unas pocas décadas. El riesgo de no impedir una crisis irreversible es existencial. Y en esa eventualidad, el coste de la acción tardía será extraordinariamente superior al coste de la acción coordinada y temprana.

Afortunadamente, una transición inteligente hacia las tecnologías sin emisiones, no solo permitirá la supervivencia de la sociedad humana organizada, además reducirá la mortalidad y morbilidad anticipadas, generará unas necesidades masivas de nuevas inversiones, crecimiento económico con ahorros importantes en la factura energética, creará millones de empleos locales e impulsará las economías nacionales.

Bibliografía

1. Global Monitoring Laboratory. Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. Disponible en: https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/history.html

2. United States Environmental Protection Agency. Climate Change Indicators: Atmospheric Concentrations of Greenhouse Gases. Disponible en: https://climatechange.chicago.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases

3. World Meteorological Organization. State of Global Climate 2021. WMO-Nº. 1290. Disponible en: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22080#.Yos0ZyFS9Bx

4. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.

5. Naciones Unidas. Paz, dignidad e igualdad en un planea sano. Población, Disponible en: https://www.un.org/es/global-issues/population

6. Our World in Data. The World`s Energy Problem. Dispoonible en: https://ourworldindata.org/energy-production-consumption https://ourworldindata.org/future-population-growth

7. Burke, M., Davis, W.M. & Diffenbaugh, N.S. Large potential reduction in economic damages under UN mitigation targets. *Nature* 557, 549–553 (2018). https://doi.org/10.1038/s41586-018-0071-9

8. Drawdown. Project Drawdown Climate Solutions 101. Disponible en: https://drawdown.org/climate-solutions-101/unit-2-how-to-stop-climate-change

9. International Energy Agency. Statistics report. Key World Energy Statistics 2020. IEA. Disponible en: https://iea.blob.core.windows.net/assets/1b7781df-5c93-492a-acd6-01fc90388b0f/Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf

10. Lazard. Levelized Cost Of Energy, Levelized Cost Of Storage, and Levelized Cost Of Hydrogen. Disponible en: https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-levelized-cost-of-storage-and-levelized-cost-of-hydrogen/

11. BloombergNEF.Energy Transition Investment Trends. Disponible en: https://about.bnef.com/energy-transition-investment/

12. World Health Organization. Climate change and health. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health

13. World Health Organization. Climate change and health. Health co-benefits of climate action. Disponible en: https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/climate-change-and-health/capacity-building/toolkit-on-climate-change-and-health/cobenefits

14. Union of Concerned Scientist. Top 10 Benefits of Climate Action. Disponible en: https://www.ucsusa.org/resources/top-10-benefits-climate-action

15. Berkeley Economic Review. The Cost-Benefit Analysis of Climate Change. Disponible en: https://econreview.berkeley.edu/the-cost-benefit-analysis-of-climate-change/

16. Massachusetts Institute of Technology. Study provides scenarios for assessing long-term benefits of climate action. Disponible en: https://news.mit.edu/2015/study-provides-scenarios-assessing-long-term-benefits-climate-action-0901

11. Percepción social, educación, comunicación, formación, capacitación y participación en cambio climático y salud

Ana Rosa Moreno[1], Gilma C. Mantilla C[2], Jesús de la Osa[3]

[1] Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

[2] Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

[3] Ayuntamiento de Zaragoza. España.

1. La crisis climática es una crisis de salud pública

La crisis climática es, ante todo, una crisis de salud pública[1] que amenaza la salud y el bienestar de todas las personas. Tiene ya un impacto enorme en la salud de las personas y las comunidades a tra-

vés de sus efectos directos e indirectos[2,3] Todavía será mayor en el futuro si no somos capaces de mitigar el cambio climático y adaptarnos a sus impactos[4]. Este es el mensaje y la narrativa fundamental que debemos comunicar como punto de partida cuando hacemos educación, sensibilización, formación y capacitación para la acción climática… para la acción climática con distintos tipos de públicos: el cambio climático es malo para su salud.

Algunos estudios de percepción social[5] muestran que amplios sectores de la población ya relacionan cambio climático y salud: por ejemplo, el 70,9 % de la población española cree que el cambio climático puede afectar mucho o bastante su salud. Si bien no existen certezas absolutas de si ese hecho puede movilizar por sí solo a la acción climática, hay evidencias de que puede utilizarse como una importante y motivadora palanca para la acción.

2. Existen distintos enfoques de salud que pueden servir de marco para la acción climática

Existe una falta de estandarización en qué se entiende por salud y cambio climático en la gestión regional, nacional, departamental o municipal de la gestión de los riesgos climáticos. Esto genera ambigüedad en el rol y las responsabilidades de los actores que participan en la definición, implementación y evaluación de políticas, planes de adaptación o diseño de herramientas de monitoreo sectoriales e intersectoriales en la gestión territorial.

Es indispensable considerar cuál es el enfoque de salud que se va a utilizar en la gestión del riesgo climático. Existen varios que pueden servir de marco para la acción climática: una salud, salud global, salud planetaria, salud pública, salud en todas las políticas, promoción de la salud y activos para la salud, salud como un indicador de las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y ambiental) y salud desde el enfoque de los determinantes sociales[6]. Este último integra fortalezas y oportunidades de los demás enfoques, como conjunto de factores tanto biológicos, culturales, sociales, físicos como ambientales, dentro de los que se incluyen factores individuales, genéticos, biológicos, ambientales y relacionados con estilos de vida individuales, el modo de vida de la sociedad y condiciones de vida que generalmente están enmarcados en el contexto de los territorios. El riesgo climático está en función de las amenazas climáticas y meteorológicas, la vulnerabilidad y la exposición de los grupos humanos y de los ecosistemas, que están intrínsecamente relacionados con los diferentes factores del modelo de determinantes sociales, lo cual permite plantear un abordaje holístico del riesgo climático.

3. Las herramientas socioeducativas son claves para la mitigación y adaptación climática con enfoque de salud

Las herramientas socioeducativas (educación, comunicación, formación, capacitación, participación) son esenciales en la creación de capacidad de mitigación y adaptación a la crisis climática, como ya recoge el Artículo 6 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático[7] y el preámbulo y Artículo 12 del Acuerdo de París[8], ahora englobadas en la Acción para el Empoderamiento Climático[9]. Bajo un enfoque de salud todavía más, ya que nos pueden aportar, adaptando a Heras[10]:

- conciencia y sensibilización sobre la necesidad de acción climática (mitigación y adaptación) para proteger nuestra salud y la de nuestras comunidades,

- creación de capacidades, competencias y saber hacer concreto (individual, social, comunitario, profesional) para distintas estrategias e instrumentos de mitigación y adaptación en relación con la salud,
- y sentido de responsabilidad y movilización para la acción para ponerlos en marcha, enmarcados en una adecuada gobernanza.

4. La comunicación basada en salud de la acción climática puede ser más efectiva que otras estrategias

Cuando las noticias sobre cambio climático establecen su impacto sobre la salud se promueve un mayor interés en las audiencias, porque lo ven como algo más relevante y cercano. Comunicar de manera efectiva los impactos del cambio climático en la salud (y las soluciones para abordarlos) puede ayudar a generar la demanda pública de acción climática necesaria para aumentar la voluntad política entre los líderes de los gobiernos.

Mensajes basados en evidencia que incluyan consecuencias del cambio climático en la salud, cobeneficios de las soluciones y un llamamiento a la acción son más efectivos para el compromiso. Es clave un enfoque que permita transformar al individuo de "objeto", que solo recibe información, a "sujeto", que permite un empoderamiento y participación en la toma de decisiones que apoyan la gobernanza climática y promueven la salud[11].

5. Es esencial realizar una adecuada comunicación de los riesgos en salud del cambio climático

Ante los impactos del cambio climático en la salud, como el incremento de fenómenos meteorológicos extremos, la comunicación de riesgos debe ser profesional, interdisciplinar, rigurosa, basada en el conocimiento de la percepción del riesgo de las personas (sujeta a muchos sesgos que es preciso conocer y superar), con roles distintos (profesionales, ciudadanía…), con fases diferentes (consenso, cuidado, crisis), y debe buscar perfiles que den confianza a la ciudadanía. Weber[12] propone desarrollar iniciativas para la participación colectiva y toma de responsabilidades sobre el cambio climático que fortalezcan la percepción del riesgo.

Las estrategias de comunicación que reflejan la naturaleza sistémica de los riesgos climáticos se basan en un diálogo continuo y permanente. Pueden mejorar la comprensión de la exposición, la vulnerabilidad y los peligros, reconocer y respetar las prioridades locales, regionales y mundiales, compartir el conocimiento, impulsar la innovación, generar confianza y aumentar la transparencia. Así mismo, pueden fortalecer la motivación y la capacidad de las personas para tomar decisiones informadas y poder actuar, contribuyendo en última instancia a un cambio en la forma en que las sociedades se relacionan con el riesgo.

Además, los planes de acción climática con componente de salud y sus procesos de formación, comunicación, divulgación y capacitación a la ciudadanía deben estar adaptados y enmarcados en el territorio y dirigidos a destinatarios específicos. La acción debe ser regional, local y debe bajar de escala todo lo posible. No existen recetas concretas, pero herramientas como los mapas de riesgos, los sistemas de alerta temprana, o el uso de App móviles de alertas pueden ser ejemplos interesantes de instrumentos a desarrollar.

6. La educación es, en sí misma, una estrategia de adaptación a los impactos de cambio climático también en salud

El fenómeno del cambio climático ha hecho que el medio ambiente esté en la agenda pública y haya aumentado la preocupación de la ciudadanía, la academia y la sociedad por las consecuencias que tiene un tratamiento nocivo al medio que nos rodea[13]. Esta visualización del medio ambiente a través de los impactos del cambio climático en salud no solo debe asumirse como un reto, sino también como una oportunidad para propiciar un cambio en el estilo de vida de los individuos y las poblaciones que permita el desarrollo de un mundo sostenible. Es por esto por lo que la educación, formación y sensibilización en salud ambiental se convierten en estrategias y herramientas esenciales de adaptación.

Los sistemas de educación necesitan ser redimensionados e incluir el cambio climático y la gestión del riesgo como temas a abordar, especialmente en el desarrollo de contenidos y metodologías que generen capacidad en la sociedad desde los escenarios formales, no formales e informales. En estos espacios se debe enseñar sobre la conciencia ambiental, el conocimiento ecológico, las actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible[14].

7. Los aspectos de salud y crisis climática deben integrarse en todos los currículos educativos de todos los niveles educativos

Los principales saberes, capacidades y herramientas de mitigación y adaptación al cambio climático en relación específica con la salud se deben integrar en los currículos escolares de todos los niveles educativos, desde la educación obligatoria a los programas de pregrado y postgrado específicos en salud pública, ciencias de la Tierra y del medio ambiente y desarrollo sostenible, economía, ingenierías, ciencias sociales, etc. y también en otros temas aparentemente más alejados, como las humanidades y las artes.

Las Universidades han de “transversalizar” la educación en cambio climático y salud para que todos los estudiantes aborden el tema en su plan de estudios básico. Esto es particularmente importante pues muchas de las decisiones que se tomen en un sector pueden tener impactos en la salud humana (salud en todas las políticas). La educación sobre el clima y la salud deben formar parte del plan de estudios más amplio posible.

8. La formación en cambio climático y salud es clave en la capacitación de los profesionales de ciencias de la salud

Los y las profesionales de las ciencias de la salud se encuentran entre las voces más confiables de la sociedad; es imperativo que estén bien informados y formados sobre el cambio climático, los problemas ambientales y su relación con la salud. Las encuestas realizadas a nivel mundial, regional y nacional muestran brechas significativas en el conocimiento y pocos programas educativos o currículos desarrollados. El conocimiento institucional sobre las medidas de protección de la salud es limitado por varias razones, incluida la falta de contenido estructurado sobre cambio climático y salud ambiental en los programas de ciencias de la salud, así como la falta de fondos para la investigación, especialmente en los países en desarrollo[15-17].

El interés por integrar el cambio climático en la educación de las ciencias de la salud ha aumentado significativamente en los últimos años y el cambio a menudo lo impulsan los estudiantes[18-20]. En 2017, el Consorcio Global de Educación para el Clima y la Salud (GCCHE, siglas en inglés) surgió de una necesidad identificada durante la COP21 de invertir más en educar a los profesionales de la salud de todo el mundo para prevenir, reducir y responder a los impactos del cambio climático en la salud. Algunos ejemplos de buenas prácticas en este sentido (hay muchos más) son el proyecto de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá, para abordar las brechas de conocimiento actuales en educación y recursos relacionados con el cambio climático y la salud o el itinerario de formación continuada para profesionales sociosanitarios en Salud Global, con especial atención al cambio climático, del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud IACS (Aragón, España).

La educación del personal sanitario a escala mundial, regional y nacional desempeña un papel fundamental para abordar la crisis climática. Es necesario aumentar el conocimiento y las habilidades entre los estudiantes de ciencias de la salud para desarrollar capacidades, de modo que continúen sirviendo como voces confiables dentro de sus profesiones e instituciones[21].

9. Los profesionales de la salud deben ser pioneros en la respuesta a la amenaza para la salud del cambio climático

Los profesionales de la salud (en un sentido amplio e inclusivo de profesionales sociosanitarios de muy diversos ámbitos) han luchado contra grandes amenazas para la salud, como el tabaco, el VIH, la polio (estas amenazas se resolvieron con una vacuna) o la COVID-19, y muchas veces se han enfrentado a poderosos intereses a lo largo del camino. Del mismo modo, deben ser pioneros en la respuesta y el compromiso frente a la amenaza para la salud que representa el cambio climático.

En este sentido deben y pueden impulsarse, replicarse y diseminarse iniciativas y declaraciones como Doctors for Climate, Climate and Health Alliance o Alianza Global para el Clima y la Salud, la Alianza Médica contra el CC (AMCC España), Call for emergency action to limit global temperature increases, restore biodiversity, and protect health (septiembre 2021), Carta de la Comunidad Sanitaria mundial de la COP26, la Pediatric societies' declaration on responding to the impact of climate change on children, la carta Public health institutes and the fight against climate change, la Declaración de la American Medical Association (AMA) del cambio climático como crisis de salud pública, la Red de Investigadores sobre el cambio climático de las Américas, el grupo de Salud Planetaria de la SEMFYC y otras similares que puedan surgir, tal y como este propio posicionamiento de SESPAS, SESA y SIBSA.

10. La acción climática es buena para la salud: comunica este mensaje

La acción por el clima a través de la mitigación y la adaptación tiene enormes beneficios colaterales (cobeneficios en salud)[22] sobre la salud de las personas y las comunidades y puede prevenir enfermedades y muertes relacionadas con el cambio climático, salvando la vida de millones de personas, promoviendo una mejor salud pública y de nuestras comunidades y ahorrando los enormes costes económicos de ese impacto en salud. Ese es un mensaje positivo y relevante para la ciudadanía que puede mover a la acción: la acción climática es buena para tu salud y la de tu comunidad.

Bibliografía

1. Velasco, M. María Neira: "Al margen de todo el debate político, la crisis climática es una cuestión de salud. The Huffington Post. 12/11/2021. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.huffingtonpost.es/entry/entrevista-maria-neira-oms_es_618baacbe4b0ad6f588b4667

2. De la Osa J. Cambio climático y salud: actuando frente al cambio climático para mejorar la salud de las personas y del planeta. Observatorio de Salud y Medio Ambiente 2016. Instituto DKV de la Vida Saludable. Zaragoza: Ed. DKV Seguros; 2016. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://dkv.es/corporativo/observatorio-cambio-climatico-y-salud-2016

3. Instituto DKV de la Vida Saludable. Cambio climático y salud. La lucha contra el cambio climático, el mayor reto para la salud mundial del siglo XXI. Observatorio de Salud y Medio Ambiente 2021. Zaragoza: Ed. DKV Seguros; 2021. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://dkv.es/corporativo/observatorio-cambio-climatico-y-salud

4. Huertas S, Rodrigo-Cano D, De la Osa, J, Alcañiz, G. Aclimatarnos. El cambio climático, un problema de salud pública. Guía didáctica sobre adaptación al calor. Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Ciencia e Información. Instituto de Salud Carlos III. Programa PIMA Adapta. Oficina Española de cambio climático. 2021. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/guiaaclimatarnosfinal.pdf

5. Ideara Investigación. La sociedad española ante el cambio climático. Percepción y comportamientos de la población. 2021. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://idearainvestigacion.es/la-sociedad-espanola-ante-el-cambio-climatico-percepcion-y-comportamientos-en-la-poblacion-2/

6. World Health Organization. Commission on Social Determinants of Health. (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health: final report: executive summary. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/69832

7. Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. 1992. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf

8. United Nations Framework Convention on Climate Change. 2015. Paris Agreement, UNFCC. [actualizado en 2015; citado 22/08/2022].Disponible en: http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php

9. Naciones Unidas. Acción sobre el empoderamiento climático. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://unfccc.int/es/blog/accion-sobre-el-empoderamiento-climatico

10. Heras F. Abordar los riesgos climáticos desde un enfoque social y educativo. Congreso Internacional SIPS 2021 / XXXIII Seminario Interuniversitario de Pedagogía Social, Educación Ambiental y Cultura de la Sostenibilidad: construyendo la transición ecológica. 2022 (en prensa).

11. Salud sin Daño (2020). Periodismo y cambio climático. Recomendaciones para la cobertura periodística desde un enfoque de salud. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: www.saludsindanio.org/cambio-climatico/guia-periodistas

12. Weber, EU. What shapes perceptions of climate change? Wiley Interdiscip. Rev: Climate Change, 2010. 1, 332–342, [actualizado en 2010; citado 22/08/2022]. Disponible en: https://doi.org/10.1002/wcc.41.

13. Ayuntamiento de Huelva. Línea Verde. La educación ambiental: Sensibilización y concienciación ambiental]. 2017. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/educacion-ambiental/sensibilizacion-y-concienciacion-ambiental.asp)

14. Martínez Chaparro César. Estrategia de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre cambio climático, para la Región Capital (Bogotá-Cundinamarca) Plan Regional Integral de cambio climático Región Capital Bogotá – Cundinamarca (PRICC). 2012. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=21634

15. Leal Filho, W., Sima, M., Sharifi, A. et al. Handling climate change education at universities: an overview. Environ Sci Eur 33, 109 (2021). [Citado 22/08/2022]. Disponible: https://doi.org/10.1186/s12302-021-00552-5

16. Palmeiro-Silva YK, Ferrada MT, Ramírez Flores J, Silva Santa Cruz I. Cambio climático y salud ambiental en carreras de salud de grado en Latinoamérica. Rev Saude Publica. 2021; 55:17. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002891

17. Mantilla, G, Li C. Enseñanza de cambio climático y salud en facultades de medicina en Colombia. 2019. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/946/948

18. Howard, B. Climate change in the curriculum. AAMC. 2019. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.aamc.org/news-insights/climate-change-curriculum

19. Marill, M. C. Pressured by Students, Medical Schools Grapple with Climate Change. Health Affairs, 39 (12), 2050–2055. (2020). [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.2020.01948

20. Rabin, B. M., Laney, E. B., & Philipsborn, R. P. The Unique Role of Medical Students in Catalyzing Climate Change Education. Journal of Medical Education and Curricular Development, 7, 2382120520957653. 2020. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://doi.org/10.1177/2382120520957653

21. Henderson, E. How can healthcare professionals help address climate change? 2021. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://www.news-medical.net/news/20211012/How-can-healthcare-professionals-help-address-climate-change.aspx

22. De la Osa J. Cambio climático y salud: actuando frente al cambio climático para mejorar la salud de las personas y del planeta. Observatorio de Salud y Medio Ambiente 2016. Instituto DKV de la Vida Saludable. Zaragoza: Ed. DKV Seguros; 2016. [Citado 22/08/2022]. Disponible en: https://dkv.es/corporativo/observatorio-cambio-climatico-y-salud-2016

12. Cambio climático y salud mental

Alicia Padrón Monedero[1], Isabel Noguer Zambrano[2], Carles Pericas Escalé[2,3]

[1] Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III. España.

[2] Societat de Salut Pública de Catalunya i Balears.

[3] Departamento de Medicina, Universitat de Barcelona. España.

Los trastornos mentales y del comportamiento constituyen un importante problema de salud pública y son una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS).[1] En España, en 2017, el 19% de la población presentó malestar psicológico, el 15% recibió algún diagnóstico de trastorno mental,[2] las tasas ajustadas de mortalidad por suicidio (2011-2015) fueron 8,2 por 100.000 habitantes[3] y para varios países europeos, incluyendo España, aproximadamente el 25% de la población ha sufrido algún trastorno mental en su vida.[4]

Entre otros factores, con mayor peso en la incidencia de enfermedades mentales, el cambio climático (tanto por sus eventos climáticos agudos extremos, como los subagudos y los de larga duración) afecta de forma negativa al bienestar y la salud mental de la población.[5,6,7,8,9] Por ello la OMS sugiere elevarlo a la categoría de prioridad, dentro de las medidas que aborden el cambio climático, instando así a los países.[10] En concreto, el impacto del cambio climático en la salud mental incluye, entre otros: el empeoramiento del malestar psicológico poblacional,[5,6,8,9,10] alteraciones del sueño,[9] el incremento de casos de enfermedad mental (depresión, ansiedad, síndrome de estrés postraumático, abuso de sus-

tancias, esquizofrenia y trastorno bipolar entre otros),[5,6,7,8,9,10] la exacerbación de los síntomas,[5,9] mayor susceptibilidad a enfermedades y mayor mortalidad en aquellos con una enfermedad mental previa,[8,9] letargia y deterioro cognitivo,[6] ansiedad sobre el futuro,[5] solastalgia,[5,9] y el aumento de la incidencia de suicidios.[5,6,8,9,10] Adicionalmente, muchos eventos relacionados con el cambio climático pueden tener consecuencias a largo plazo, como la degradación de ecosistemas y pérdida del entorno,[5] aumento de conflictos,[5] alteraciones sociales, económicas, y migración (a otro país o desplazamiento interno), que a su vez se asocian a problemas mentales.[9,11] Se estima que en 2050, a nivel global, habrá aproximadamente 200 millones de refugiados climáticos,[12] comportando ello una ruptura de su soporte social y consecuencias directas en su bienestar mental y emocional.[13,14] Por todo ello, el impacto negativo del cambio climático en la salud mental puede persistir durante años.[6,9]

Por otro lado, existen poblaciones especialmente vulnerables al impacto del cambio climático en la salud mental: personas con enfermedad mental previa, jóvenes y adolescentes, aquellos con menor nivel socioeconómico, mujeres, individuos con escaso apoyo social y personas mayores, entre otros.[5,6,8,9,10] En concreto, en 2021 a nivel internacional, prácticamente la mitad de los jóvenes veían su vida y bienestar negativamente afectados por el impacto del cambio climático.[15] Adicionalmente, el apoyo especializado en salud mental a disposición de las personas afectadas resulta insuficiente a nivel mundial[10,16] y en España, que se encuentra por debajo de la media Europea, en particular.[17] Por último, el cambio climático también afecta a la capacidad de respuesta de los servicios de salud mental a nivel mundial.[9,10]

La OMS propone cinco recomendaciones para acometer el impacto perjudicial del cambio climático en la salud mental: "1) Integrar consideraciones climáticas en las políticas y programas de salud mental 2) Integrar la salud mental en políticas y programas que aborden el cambio climático 3) Basarse en compromisos mundiales 4) Elaborar enfoques comunitarios/multisectoriales para reducir la vulnerabilidad y 5) Reducir el déficit de financiación que existe en el apoyo a la salud mental".[5,10] Sin actuación, el impacto directo e indirecto que el cambio climático tiene en la salud mental seguirá empeorando y aumentando las desigualdades sociales.[9] Sin embargo, dado que en la actualidad en la elaboración de políticas se infraestima el impacto del cambio climático en la salud mental y su carga tanto sanitaria como económica,[9] los beneficios que pueden producir las políticas y/o actuaciones que limiten el cambio climático tendrán mayores beneficios de los esperados.[9]

En conclusión, se dispone de evidencias que ponen de manifiesto las asociaciones entre el cambio climático y los trastornos mentales en la población. Estos trastornos afectan principalmente a las poblaciones más vulnerables. En consecuencia, se recomienda que las políticas, planes y programas ambientales sean sensibles al impacto en la salud mental incorporando intervenciones de carácter económico y socio sanitario,[5,10] tanto en España como a nivel mundial.

Bibliografía

1. World Health Organization. *Comprehensive Mental Health Action Plan 2013-2030*. World Health Organization; 2021. https://www.who.int/initiatives/mental-health-action-plan-2013-2030 Accessed July 8, 2022.

2. Henares Montiel J, Ruiz-Pérez I, Sordo L. Salud mental en España y diferencias por sexo y por comunidades autónomas. *Gaceta Sanitaria*. 2020;34(2):114-119. doi:10.1016/j.gaceta.2019.03.002

3. Padron-Monedero A, Fernandez Cuenca R. Salud mental y salud pública en España: Vigilancia epidemiológica y prevención. Mortalidad por suicidio. Published online 2017. http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=09/01/2018-44802ce4e8. Accessed July 8, 2022.

4. Alonso J, Angermeyer MC, Bernert S, et al. Prevalence of mental disorders in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta Psychiatr Scand Suppl*. 2004;(420):21-27. doi:10.1111/j.1600-0047.2004.00327.x

5. WHO. Mental health and Climate Change: Policy Brief. Published online 2022. https://www.who.int/publications/i/item/9789240045125 Accessed July 8, 2022.

6. Palinkas LA, Wong M. Global climate change and mental health. *Curr Opin Psychol*. 2020;32:12-16. doi:10.1016/j.copsyc.2019.06.023

7. Obradovich N, Migliorini R, Paulus MP, Rahwan I. Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018;115(43):10953-10958. doi:10.1073/pnas.1801528115

8. Charlson F, Ali S, Benmarhnia T, et al. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(9):4486. doi:10.3390/ijerph18094486

9. Lawrance E, Thompson R, Fontana G, Jennings N. *The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: Current Evidence and Implications for Policy and Practice*. Imperial College London; 2021. doi:10.25561/88568

10. World Health Organization. Climate action must include mental health to protect people´s physical and mental health from climate threats. Published online June 3, 2022. https://www.who.int/news/item/03-06-2022-why-mental-health-is-a-priority-for-action-on-climate-change Accessed July 8, 2022.

11. United Nations High Commissioner for Human Rights. Analytical study on the relationship between climate change and the human right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health. Report. Published online 2016. https://digitallibrary.un.org/record/841798/?ln=es Accessed July 8, 2022.

12. Myers N. Environmental refugees: a growing phenomenon of the 21st century. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2002;357(1420):609-613. doi:10.1098/rstb.2001.0953

13. Trombley J, Chalupka S, Anderko L. Climate Change and Mental Health. *Am J Nurs*. 2017;117(4):44-52. doi:10.1097/01.NAJ.0000515232.51795.fa

14. Adger WN, BJ Marshall K, O'Brien K. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nat Clim Chang*. 2013;3(2):112-117.

15. Hickman C, Marks E, Pihkala P, et al. Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *Lancet Planet Health*. 2021;5(12):e863-e873. doi:10.1016/S2542-5196(21)00278-3

16. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Published online 2022. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf Accessed July 8, 2022.

17. EUROSTAT. Number of psychiatrists: how do countries compare? Published online 2016. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20181205-1 Accessed July 8, 2022.

13. Desigualdades sociales en salud ante el cambio climático

Miguel Ángel Navas-Martín[1], Silvia Fontan[2], Luciana Antolini[3], Sandra Peraza[4], Juliana Finkelstein[5], Marcelo Amable[6]

[1] Instituto de Salud Carlos III, España.

[2] Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), Argentina.

[3] Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), Argentina.

[4] Programa Salud y Trabajo en América Central (SALTRA). El Salvador.

[5] Universidad de Buenos Aires, Argentina.

[6] Universidad Nacional de Avellaneda, Argentina.

Las personas pueden tener una vida más saludable en función de "las condiciones en que ellas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen"[1]. El conjunto de estas determinaciones sociales genera resultados de salud desiguales que consideramos injustos y prevenibles debido a su origen social[2]. Las desigualdades sociales en salud (DSS) se manifiestan sistemáticamente a través de características sociales como el género, la clase social, la edad, etnia y el territorio[3]. La vulnerabilidad al cambio climático (CC) sólo es una

expresión unidimensional, respecto a la desigualdad que deriva del control sobre la distribución de recursos (culturales, económicos y políticos) por parte de cada grupo en relación a otros sectores sociales.

Además, estas desigualdades en el proceso salud-enfermedad, expresan la complejidad, interacción y simultaneidad de múltiples exposiciones en sus modos de vivir. Así, por ejemplo, la interrelación de género y edad hace que las mujeres jóvenes tengan peor salud que, incluso, otros grupos de mujeres[4]. La vulnerabilidad al CC, por lo tanto, debería entenderse como una manera multidimensional de la desigualdad.

Las DSS entre países y dentro de un mismo país, cada vez son más grandes. La diferencia de esperanza de vida puede alcanzar hasta 40 años en países ricos respecto a los más pobres[5]. Las sociedades de América Latina y el Caribe (ALyC) se caracterizan por su elevada desigualdad respecto a otras regiones del mundo. Entre 2002-2018, en 15 países de la Región la desigualdad se redujo anualmente un 0,9%[6]. Sin embargo, entre 2019 y 2020 la tasa de desigualdad aumentó un 0,7% en el promedio regional: 8 de cada 10 personas en ALyC pertenecen a grupos vulnerables según su nivel de ingresos económicos[7].

Las DSS se agudizan más con los efectos del CC. Los niños, las personas mayores, las mujeres (en especial las embarazadas) y las personas que trabajan en el exterior, son grupos especialmente vulnerables.

Edad

La edad es eje desigualdad que afecta a toda la población. Las DSS se expresan a lo largo del ciclo de la vida generando condiciones de vulnerabilidad diferentes ante el CC.

La salud de las personas mayores

En el mundo, desde 2018, las personas de 65 años o más ya superaron en número a los niños menores de cinco años[8]. En España, por ejemplo, la proyección de la esperanza de vida al nacimiento para el 2050 es de 87,2 años[9] para ambos sexos[10]. Se proyecta que en tres décadas la población mundial mayor de 60 años superará el 20%, y las personas de 80 años o más se triplicará. En ALyC, las personas de 60 años y más suman alrededor de 85 millones (13% de su población), y para 2050 este grupo alcanzaría los 190 millones de personas (25%) (8). El grupo de personas de 80 años y más, en los próximos 30 años, pasaría del 2% al 6%[11].

Las personas adultas mayores presentan una mayor vulnerabilidad frente a las olas de calor. A partir de los 55 años la vulnerabilidad es mayor por las características propias del proceso de envejecimiento en su dimensión biológica, social y cultural. Los cambios fisiológicos, propios del envejecimiento, pueden agravar el impacto de las altas temperaturas ya que dificultan la reserva funcional y la respuesta ante el estrés térmico. La dependencia funcional requiere de capacidades familiares y comunitarias para responder a una gama de necesidades sanitarias durante un evento extremo de temperatura[12].

La salud en la Niñez

El desarrollo durante la infancia determina las condiciones de salud y, por tanto, condiciona su aprendizaje y las oportunidades en la vida. Al menos 200 millones de niños no se desarrollan completamente en el

mundo[1]. Casi el doble de niños pobres tienen más posibilidades de fallecer antes de alcanzar los 5 años que los niños de familias más favorecidas.

En los escenarios de cambio climático, las generaciones más jóvenes serán los que más adversidades climáticas afrontarán a lo largo de sus vidas en comparación con generaciones anteriores. Así, los niños nacidos entre 2015-2020 en Europa y Asia Central sufrirán casi 4 veces más los efectos de los eventos extremos que los actuales. Asimismo, los eventos climáticos extremos provocarán en los jóvenes graves consecuencias para la salud mental, como trastorno de estrés postraumático, depresión o ansiedad, entre otros[14].

Territorio

Existen regiones más expuestas que otras en los efectos directos del CC. Las diferencias socioeconómica, geográfica y climática condicionan la capacidad de adaptación de una determinada población. Entre los diferentes tipos de clasificación del territorio, se encuentra la delimitación de áreas rurales o urbanas.

En las ciudades, las peculiaridades del clima repercuten de diferente modo configurando grupos con desigual exposición al riesgo en eventos climáticos extremos[15]. Las condiciones ambientales están dadas, por un lado, por los riesgos tradicionales propios del inadecuado ordenamiento ambiental, la insuficiente cobertura de la infraestructura, que se asocian a enfermedades infecciosas y transmisibles[1] y, por otro lado, los riesgos modernos, que se asocian a enfermedades crónicas y degenerativas.

Las poblaciones de las ciudades latinoamericanas, por ejemplo, tienen un perfil epidemiológico heterogéneo, en él se registran problemáticas de salud relacionadas con la pobreza junto con aquellas que son consecuencia del desarrollo urbano, la actividad industrial y el uso masivo de vehículos y nuevas tecnologías, como el CC[16]. Por otra parte, en España, se observó que las áreas urbanas mostraron más vulnerabilidad al calor con respecto a las áreas rurales; si bien las primeras se adaptaron más al calor que las poblaciones no urbanas. Esto estuvo condicionado por encontrarse en zonas más privilegiadas económicamente y por estar en zonas más acostumbradas a registrar mayores temperaturas. En cambio, en las provincias no urbanas la mejor adaptación se relacionó con un mayor número de licencias concedidas de rehabilitación de las viviendas y un mayor número de profesionales sanitarios[17].

Género

El CC afecta la interrelación entre género, salud y ambiente. El género como perspectiva analítica y posicionamiento político nos permite evidenciar las relaciones de desigualdad estructurales y vividas, y complejizar las formas de entender la vida social en un contexto de adaptación al CC[18].

Sin embargo, en lo que a CC respecta, la perspectiva de género se ha ido incorporando de forma paulatina y progresiva, ha ido cobrando fuerza desde principios del siglo XXI hasta la actualidad. Hasta ese entonces la visualización de políticas de mitigación y adaptación con perspectiva de género eran prácticamente nulas[19].

En los países frágiles y afectados por conflictos, se observa que el CC aumenta las desigualdades de género ya que incrementa las tensiones sociales, políticas y económicas[20]. Por ejemplo, ALyC ha sido la región en desarrollo más afectada por la pandemia del COVID-19[19], impactando de mayor manera en las mujeres y las niñas al profundizar los nudos estructurales de la desigualdad de género: la desigualdad socioeconómica y la persistencia de la pobreza; la división sexual del trabajo y la injusta organiza-

ción social del cuidado; el predominio de la cultura del privilegio y los patrones culturales patriarcales, discriminatorios y violentos; y la desigual concentración del poder[19].

Existen múltiples núcleos problemáticos en torno al abordaje de estrategias de adaptación y mitigación para la lucha contra el CC con perspectiva de género. Peores resultados neonatales y maternales están dados por la propagación de enfermedades transmitidas por vectores que se ven favorecidos en contextos de CC (tales como Zika, dengue, chikunguña). Esto también implica mayor tiempo en tareas de cuidado de enfermos por parte de las mujeres[21]. En muchas regiones de ingresos bajos y medianos la agricultura es el sector laboral más importante para las mujeres. Durante las épocas de sequía y precipitaciones irregulares, las mujeres deben trabajar más para obtener los ingresos y recursos para sus familias. Las niñas deben abandonar la escuela, incrementando la desigualdad de educación y formación que luego se traducirá en menores oportunidades laborales y de mejora económica[20]. Frente a estos nudos estructurales de la desigualdad, un reto clave es lograr que las acciones de respuesta generen las condiciones necesarias para la igualdad de género, y que las mujeres y disidencias no queden excluidos de la búsqueda de soluciones[19].

Personas que trabajan al aire libre

A diferencia de la población general, la exposición a condiciones meteorológicas y climáticas de los trabajadores/as no es voluntaria. El riesgo es mayor entre aquellos/as que trabajan al aire libre como en la agricultura, silvicultura, minería, construcción, gestión de recursos naturales, recicladores de residuos urbanos, repartidores, servidores públicos de mantenimiento, o personal de seguridad, además poseen una mayor exposición a radiaciones ultravioletas que puede aumentar el riesgo de daño ocular, quemaduras solares o cáncer de piel. Los trabajadores/as manuales que realizan esfuerzos físicos, muchas veces de carácter pesado, y que están expuestos/as al calor extremo, aumentan su riesgo de sufrir estrés por calor, incluso con la aparición de patologías desconocidas.

En los países centroamericanos, por ejemplo, se han publicado reportes que muestran una ocurrencia inusual de casos de nefropatía que evolucionan rápidamente a estadios terminales en hombres dedicados a la agricultura[22-25]. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) la denomina Enfermedad Renal Crónica de origen no Tradicional (ERCnT). Los estudios epidemiológicos descriptivos denotaron una mayor ocurrencia de disfunción renal en zonas de mayor calor en la costa pacífica y en personas con trabajos duros físicamente, como caña de azúcar, algodón, minería y agricultura en general[24,25]. El CC ha sido señalado como un factor importante en el incremento de la ERCnT[26].

Propuestas para disminuir las desigualdades por el cambio climático

Las propuestas ante el CC deben revertir la distribución desigual de poder, riqueza y recursos culturales. Las estrategias de intervención deben estar situadas y articuladas transversalmente por los ejes de clase social, edad, género, etnias y territorio.

- Las acciones políticas, normativas y económicas deben proteger a los grupos vulnerables ante el CC a partir del ejercicio de sus derechos ciudadanos y su participación activa demandando al Estado su responsabilidad en la implementación de planes de adaptación con justicia social y ambiental.

- Se debe promover la paridad de género y fomentar la participación de las mujeres y disidencias en la toma de decisiones a nivel subnacional, nacional, e internacional relacionadas con estrategias de adaptación y mitigación[19,21].

- Es necesario adaptar el mundo del trabajo, alterando las formas tradicionales de organización del tiempo de trabajo, preservando e incorporando nuevos derechos laborales para promover empleos justos y dignos.

- Es preciso introducir cambios en los diagnósticos y análisis de situación de salud para identificar necesidades y problemas de grupos vulnerables. Los sistemas de información y la construcción de indicadores deben supervisar los resultados de la adaptación con perspectiva de reducción de las DSS.

- Se requieren estudios que permitan identificar qué factores locales influyen en el proceso de adaptación a la población, teniendo en cuenta la edad, el territorio, y género.

- Se debe garantizar el acceso al sistema de atención a la salud incluyendo las formas tradicionales de la salud, particularmente en las áreas rurales.

- Por último, debe prepararse a los sistemas de atención a la salud y los equipos de salud para abordar el impacto del CC y colaborar en la adaptación de la población desde una perspectiva de las DSS.

Bibliografía

1. Commission on Social Determinants of Health. Subsanar las desigualdades en una generación : alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud : resumen analítico del informe final [Internet]. 2008 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://apps.who.int/iris/handle/10665/69830

2. Whitehead M, Dahlgren G. Conceptos y principios de la lucha contra las desigualdades sociales en salud: Desarrollando el máximo potencial de salud para toda la población-Parte 1 [Internet]. 2010 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/docs/concepDesigual.pdf

3. Borrell C, Malmusi D, Artazcoz L, Diez E, Rodríguez-Sanz IP y M, Campos P, et al. Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Gaceta Sanitaria [Internet]. 2012 Mar 1 [cited 2022 Jul 18];26(2):182–9. Available from: http://www.gacetasanitaria.org/es-propuesta-politicas-e-intervenciones-reducir-articulo-S0213911111003025

4. Ballesteros MS, Krause M. Interseccionalidad en el estado de salud autopercibido de la población argentina (2005-2018). Revista Latinoamericana de Población [Internet]. 2022 [cited 2022 Jul 18];16. Available from: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8130088.pdf

5. Organización Mundial de la Salud. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud: informe de la Secretaría (No. A62/9) [Internet]. 2009 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA62-REC1/WHA62_REC1-sp-P2.pdf

6. CEPAL. Construir un nuevo futuro Una recuperación con igualdad y sostenibilidad. Cepal [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 18];1(1):1–243. Available from: www.cepal.org/apps

7. CEPAL. Una década de acción para un cambio de época. Quinto informe sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago; 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.cepal.org/es/publicaciones/47745-decada-accion-un-cambio-epoca-quinto-informe-progreso-desafios-regionales-la

8. CEPAL. Los impactos sociodemográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago; 2022 [cited 2022 Jul 28]. Available from: https://www.cepal.org/es/publicaciones/47922-impactos-sociodemograficos-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe

9. Gobierno de España. Diagnóstico estrategia nacional frente al reto demográfico. Eje envejecimiento [Internet]. 2013 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.mptfp.gob.es/dam/es/portal/reto_demografico/Indicadores_cartografia/Diagnostico_Eje_Envejecimineto.pdf

10. Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de Población 2020-2070 [Internet]. 2020 Sep [cited 2022 Jul 6]. Available from: https://www.ine.es/prensa/pp_2020_2070.pdf

11. CEPAL. Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. 2019 [cited 2022 Jul 28]. Available from: https://www.cepal.org/es/publicaciones/45989-perspectivas-la-poblacion-mundial-2019-metodologia-naciones-unidas-estimaciones

12. Huenchuan S. Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos [Internet]. Santiago; 2018 [cited 2022 Jul 28]. Available from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44369/1/S1800629_es.pdf

13. Naciones Unidas. Objetivos y metas de desarrollo sostenible [Internet]. 2015 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

14. Grauer SR. Climate change: The thief of childhood: https://doi.org/101177/0031721720917541 [Internet]. 2020 Mar 30 [cited 2022 Jul 18];101(7):42–6. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0031721720917541

15. Barboza G. Climate variability and likely impacts on health in Latin American cities: Buenos Aires, Santiago, Montevideo, Salto and Manaus [Internet]. 2013 [cited 2022 Jul 28]. Available from: https://www.iai.int/index.php/en/post/detail/climate-variability-and-likely-impacts-on-health-in-latin-american-cities-buenos-aires-santiago-montevideo-salto-and-manaus

16. Fontan S, Rusticucci M. Climate and Health in Buenos Aires: A Review on Climate Impact on Human Health Studies Between 1995 and 2015. Frontiers in Environmental Science. 2021 Feb 12;8:290.

17. Navas-Martín M, López-Bueno JA, Díaz J, Follos F, Vellón J, Mirón I, et al. Effects of local factors on adaptation to heat in Spain (1983–2018). Environmental Research. 2022 Jun 1;209:112784.

18. Fatyass R. Mesa de trabajo sobre géneros y salud ambiental. 2022.

19. Aguilar Revelo L. La igualdad de género ante el cambio climático: ¿qué pueden hacer los mecanismos para el adelanto de las mujeres de América Latina y el Caribe? | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. 2021 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.cepal.org/es/publicaciones/46996-la-igualdad-genero-cambio-climatico-que-pueden-hacer-mecanismos-adelanto-mujeres

20. ONU Mujeres. Artículo explicativo: Cómo la desigualdad de género y el cambio climático están relacionados entre sí | ONU Mujeres [Internet]. 2022 [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://www.unwomen.org/es/noticias/articulo-explicativo/2022/03/articulo-explicativo-como-la-desigualdad-de-genero-y-el-cambio-climatico-estan-relacionados-entre-si

21. UN Women, United Nations Environment Programme. Gender, Climate & Security. Sustaining inclusive peace on the frontlines of climate change [Internet]. 2020 Jun [cited 2022 Jul 18]. Available from: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32638/GCS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

22. Cuadra S, Jakobsson K, Wesseling C. Assessment of current knowledge and feasibility for regional research collaboration in Central America. In: Chronic kidney disease: Assessment of current knowledge and feasibility for regional research collaboration in Central America. IRET-UNA [Internet]. 2006 [cited 2022 Jul 18];2. Available from: http://www.iret.una.ac.cr/index.php/component/joomd/joomdtypepublicaciones/items/view/publicacion781

23. Oliver A, Gracia-Trabanino R, Domínguez J, Jansa JM. Proteinuria e insuficiencia renal crónica en la costa de El Salvador: detección con métodos de bajo costo y factores asociados | Nefrología. Nefrología [Internet]. 2005 [cited 2022 Jul 18];25(1):0–102. Available from: https://www.revistanefrologia.com/es-proteinuria-e-insuficiencia-renal-cronica-articulo-X0211699505017763

24. Peraza S, Wesseling C, Aragon A, Leiva R, García-Trabanino RA, Torres C, et al. Decreased Kidney Function Among Agricultural Workers in El Salvador. American Journal of Kidney Diseases. 2012 Apr 1;59(4):531–40.

25. Torres C, Aragón A, González M, López I, Jakobsson K, Elinder CG, et al. Decreased kidney function of unknown cause in Nicaragua: a community-based survey. Am J Kidney Dis [Internet]. 2010 Mar [cited 2022 Jul 18];55(3):485–96. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20116154/

26. Glaser J, Lemery J, Rajagopalan B, Diaz HF, García-Trabanino R, Taduri G, et al. Climate Change and the Emergent Epidemic of CKD from Heat Stress in Rural Communities: The Case for Heat Stress Nephropathy. Clin J Am Soc Nephrol [Internet]. 2016 [cited 2022 Jul 18];11(8):1472–83. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27151892/

14. Desafíos para la epidemiología. Vigilancia de la salud y el ambiente. Planes de prevención ante emergencias y desastres. Planes integrados

Andrea Pastor[1,2], Carmen Ciganda[3], Santiago González[4]

[1] Tragsatec (Ministerio de Sanidad), España.

[2] Grupo de Investigación en Salud Pública y Epidemiología. Universidad de Alcalá, España.

[3] Ministerio de Salud Pública, Uruguay.

[4] Ministerio de Sanidad, España.

A la hora de evaluar los potenciales riesgos e impactos en salud vinculados al cambio climático, nos enfrentamos a múltiples desafíos, principalmente determinados por las distintas aproximaciones usadas en las ciencias del clima y la salud[1]. En este trabajo se definirán siete retos principales a la hora de desarrollar estos estudios.

I. **El efecto de las escalas en el diseño de estudios epidemiológicos.** La población de "No expuestos" es difícil de definir. Esto es debido a que la naturaleza de la exposición necesita evaluarse usando grandes escalas geográficas y temporales[2-4]. Además, muchos de los potenciales efectos en salud necesitan grandes periodos de tiempo para desarrollarse y expresarse, aumentando los costes asociados al estudio[5,6].

II. **La evaluación de la exposición.** El clima varía en escala geográfica y temporal de manera natural[6-10]. Es necesario distinguir la variabilidad del clima relacionada con el cambio climático antropogénico, evitando la incertidumbre de las proyecciones basadas en modelos simulados, que no difieren entre ésta y la variabilidad natural. Esto facilita la descripción precisa de la exposición[7-10].

III. **Falacias ecológicas y atomistas.** Aproximaciones ecológicas que usen datos agregados no pueden inferir sus resultados sobre los individuos. Sin embargo, estos resultados son muy útiles para el diseño de recomendaciones, intervenciones y políticas[11,12]. Por otro lado, aproximaciones que utilicen datos individuales no podrán usarse para hacer dichas recomendaciones, pero serán muy útiles para la identificación de grupos vulnerables[2,13,14].

IV. **Modificadores de efecto y confusores.** Identificar estos factores es relevante para hacer una correcta evaluación de impacto. Sin embargo, la naturaleza del cambio climático es compleja y requiere un abordaje transversal con un enfoque de sistemas integrados[15,16]. Esto se debe a que los cambios que promueve el cambio climático provocan multitud de efectos directos e indirectos que, además, se encuentran relacionados entre sí[2,6,17,18].

V. **Posibles sesgos.** La información aportada hasta ahora hace que, *a priori*, identifiquemos los sesgos de selección (p. ej. la definición de población "Expuesta" vs. "No expuesta") y los sesgos de información (p. ej. determinación de la variabilidad del clima debida al cambio climático), los dos sesgos que predominarán en este tipo de aproximaciones. Por otra parte, los modelos climáticos están expuestos a otros tipos de sesgo, muchos de ellos sin determinar, que podrían introducir errores en las estimaciones[19,20].

VI. **Grupos vulnerables.** Se han identificado poblaciones y subpoblaciones que pueden estar más expuestas a los efectos de cambio climático (p. ej. zona afectada por sequías o inundaciones; niños, embarazadas y adultos mayores, población portadora de comorbilidades que se ven agravadas por el cambio climático, o trabajadores que desarrollan sus actividades a la intemperie entre otros). Es necesario determinar el grado de vulnerabilidad de cada grupo en función de aspectos sistematizados (p.ej. naturaleza y magnitud de los daños; extensión del daño; sensibilidad y resiliencia de la población, etc.) para poder priorizar poblaciones y proponer soluciones más efectivas[14]. Integrar estas poblaciones vulnerables en aproximaciones cuantitativas sigue siendo un desafío para la epidemiología ambiental[2]. La determinación de estas poblaciones es altamente necesaria para la buena implantación de sistemas de vigilancia[1,21,22].

VII. Comunicación de resultados. Muchas veces los resultados obtenidos no siguen una linealidad[2,16,23]. Esto dificulta la descripción de la relación entre el cambio climático y los efectos en salud. Es por ello que la comunicación de los resultados a población general y decisores políticos sigue siendo uno de los grandes retos a abordar[1,2,6,18,24-26].

1. Planes de Prevención ante Emergencias y Desastres

Los eventos de desastre ambiental derivados del cambio climático hacen necesario que se recoja en documentos especializados el conocimiento y las capacidades para anticipar, responder y recuperar de manera eficaz los impactos que probablemente, inminentemente o de manera inmediata impacten sobre la salud[27].

Para responder de manera eficiente a un desastre o emergencia se debe tener prevista diferentes acciones de preparación que incluyan aspectos de gobernanza, capacitación y recursos necesarios para minimizar los impactos[21,22,27,28].

Gobernanza

- Establecer relaciones de trabajo estrechas y acuerdos de cooperación con los servicios de asistencia sanitaria, especialmente con las áreas de urgencias y emergencias, cuerpo de bomberos, autoridades de orden público, etc.
- Elaborar objetivos operativos y coordinación para garantizar la respuesta ante emergencias en salud pública.
- Elaborar planes integrados que activen planes, protocolos y directrices compatibles entre agencias y organizaciones de respuesta. Realizar propuesta conjunta también para la comunicación de riesgos.

Capacitación

- Realizar evaluación de riesgos.
- Analizar la capacidad de respuesta del sistema de Salud pública a dichos riesgos.
- Diseñar y planificar ejercicios de evaluación de las estrategias de preparación y respuesta ante emergencias.
- Revisar y proponer medidas de mejora de las actuaciones y planificación en base a la evaluación de las estrategias de preparación y respuesta ante emergencias.
- Gestión de la vigilancia y al alerta temprana.

Recursos

- Clasificar los recursos y acreditar al personal disponible para el llamamiento en caso de emergencia sanitaria.
- Distribuir y gestionar la financiación de los programas de preparación para garantizar la respuesta.
- Asegurar la formación en salud y seguridad y equipamiento a las personas involucradas.

Las situaciones de emergencia no son los únicos eventos que pueden provocar efectos negativos sobre la salud de la población. La mayor parte de la carga de enfermedad de la población se origina en otros sectores diferentes a los del sector salud. Es por ello que se debe priorizar: I) la puesta en marcha de planes integrados vinculados a eventos ambientales, fuertemente vinculados a una estrategia de vigilancia robusta[21,29]; y II) la implementación de la Evaluación de Impacto en Salud, que integre el factor salud en la elaboración de planes, proyectos y programas[14].

2.1. Planes integrados

Los sistemas de alerta temprana están diseñados para minimizar los efectos en salud[29-31]. Algunos eventos ambientales suelen desencadenar diferentes fenómenos relacionados con posibles impactos en salud (p. ej. el aumento del polvo sahariano en el cielo, aumenta el calor y hace descender la calidad del aire, afectando a la salud por exposición a calor e inhalación de partículas)[30,31]. Tradicionalmente, se han propuesto planes específicos que controlen o minimicen los efectos de dichos fenómenos (p.ej, planes de temperaturas como respuesta a temperaturas altas). Estos planes han tenido eficacia en el descenso de mortalidad[29]. Sin embargo, no abordan otros fenómenos que se desarrollan de manera sinérgica por la aparición del evento ambiental (p. ej. riesgos frecuentemente asociados tales como el descenso en la calidad del aire simultáneo o si dicho aumento se vincula a la presencia de polvo sahariano en el ambiente)[2,32]. Para el correcto desarrollo de planes integrados que contemplen dichas sinergias se han propuesto diferentes etapas[21,27-29]: 1) Sistema de alerta temprana que detecte el evento con potencial efecto en salud: 2) Cuantificación y determinación del impacto, considerando los efectos sobre población vulnerable; 3) Activación de los diferentes planes o protocolos relacionados con los impactos en salud, así como las medidas asociadas a ellos; 3) Proceso iterativo de evaluación que compare los resultados obtenidos con los esperados y permita la mejora continua del plan integrado.

Debido al carácter plural de los efectos del cambio climático y su vinculación con múltiples efectos en salud[33] el desarrollo de estos planes integrales apoyados en una estrategia de vigilancia robusta permitiría disminuir la carga de enfermedad vinculada a determinantes ambientales en salud[29].

Bibliografía

1. Brooke Anderson G, Barnes EA, Bell ML, Dominici F. The Future of Climate Epidemiology: Opportunities for Advancing Health Research in the Context of Climate Change. Am J Epidemiol. 2019;188(5):866–72.

2. Xun WW, Khan AE, Michael E, Vineis P. Climate change epidemiology: Methodological challenges. Int J Public Health. 2010;55(2):85–96.

3. Leavesley GH. Modeling the Effects of Climate Change on Water resources — A Review. Assess Impacts Clim Chang Nat Resour Syst. 1994;159–77.

4. Landauer M, Juhola S, Klein J. The role of scale in integrating climate change adaptation and mitigation in cities. J Environ Plan Manag. 2019;62(5):741–65.

5. Butler CD. Climate change, health and existential risks to civilization: A comprehensive review (1989–2013). Int J Environ Res Public Health. 2018;15(10).

6. Woodward A, Smith KR, Campbell-Lendrum D, Chadee DD, Honda Y, Liu Q, et al. Climate change and health: on the latest IPCC report. Lancet. 2014;383(9924):1185–9.

7. Pienkosz BD, Saari RK, Monier E, Garcia-Menendez F. Natural Variability in Projections of Climate Change Impacts on Fine Particulate Matter Pollution. Earth's Futur. 2019;7(7):762–70.

8. Osaka S, Bellamy R. Natural variability or climate change? Stakeholder and citizen perceptions of extreme event attribution. Glob Environ Chang. 2020;62:102070.

9. Garcia-Menendez F, East J, Pienkosz BD, Monier E. Climate Model Response Uncertainty in Projections of Climate Change Impacts on Air Quality. Springer Proc Complex. 2020;433–7.

10. Garcia-Menendez F, Monier E, Selin NE. The role of natural variability in projections of climate change impacts on U.S. ozone pollution. Geophys Res Lett. 2017;44(6):2911–21.

11. Krieger N. The real ecological fallacy: epidemiology and global climate change. J Epidemiol Community Health. 2015;69(8):803–4.

12. Valle D, Laporta GZ. A Cautionary Tale Regarding the Use of Causal Inference to Study How Environmental Change Influences Tropical Diseases. Am J Trop Med Hyg. 2021;104(6):1960–2.

13. Ferguson K. The Health Reframing of Climate Change and the Poverty of Narrow Bioethics. J Law, Med Ethics. 2020;48(4):705–17.

14. Tong S, Ebi K. Preventing and mitigating health risks of climate change. Environ Res [Internet]. 2019;174(February):9–13. Available from: https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.04.012

15. Kadkhodazadeh M, Anaraki MV, Morshed-Bozorgdel A, Farzin S. A New Methodology for Reference Evapotranspiration Prediction and Uncertainty Analysis under Climate Change Conditions Based on Machine Learning, Multi Criteria Decision Making and Monte Carlo Methods. Sustain 2022, Vol 14, Page 2601. 2022;14(5):2601.

16. Mpandeli S, Naidoo D, Mabhaudhi T, Nhemachena C, Nhamo L, Liphadzi S, et al. Climate Change Adaptation through the Water-Energy-Food Nexus in Southern Africa. Int J Environ Res Public Heal 2018, Vol 15, Page 2306. 2018;15(10):2306.

17. Santamouris M. Recent progress on urban overheating and heat island research. Integrated assessment of the energy, environmental, vulnerability and health impact. Synergies with the global climate change. Energy Build. 2020;207:109482.

18. Arbuthnott K, Hajat S, Heaviside C, Vardoulakis S. What is cold-related mortality? A multi-disciplinary perspective to inform climate change impact assessments. Environ Int. 2018;121:119–29.

19. Fagan ME. A lesson unlearned? Underestimating tree cover in drylands biases global restoration maps. Glob Chang Biol. 2020;26(9):4679–90.

20. Adams C, Ide T, Barnett J, Detges A. Sampling bias in climate–conflict research. Nat Clim Chang 2018 83. 2018;8(3):200–3.

21. World Health Organization. A Strategic Framework for Emergency Preparedness. 2017.

22. Woodruff SC, Meerow S, Stults M, Wilkins C. Adaptation to Resilience Planning: Alternative Pathways to Prepare for Climate Change. J Plan Educ Res. 2022;42(1):64–75.

23. Rocklöv J, Dubrow R. Author Correction: Climate change: an enduring challenge for vector-borne disease prevention and control (Nature Immunology, (2020), 21, 5, (479-483), 10.1038/s41590-020-0648-y). Nat Immunol. 2020;21(6):695.

24. Toppenberg-Pejcic D, Noyes J, Allen T, Alexander N, Vanderford M, Gamhewage G. Emergency Risk Communication: Lessons Learned from a Rapid Review of Recent Gray Literature on Ebola, Zika, and Yellow Fever. Health Commun. 2019;34(4):437–55.

25. Mabon L. Making climate information services accessible to communities: What can we learn from environmental risk communication research? Urban Clim. 2020;31:100537.

26. Nkoana EM, Verbruggen A, Hugé J. Climate Change Adaptation Tools at the Community Level: An Integrated Literature Review. Sustain 2018, Vol 10, Page 796. 2018;10(3):796.

27. Pan American Health Organization. Strategic Plan of the Pan American Health Organization Equity at the Heart of Health 2020-2025. 2020.

28. Pan American Health Organization. Straegic plan 2020-2025. Health emergencies. 2020.

29. Linares C, Martinez GS, Kendrovski V, Diaz J. A new integrative perspective on early warning systems for health in the context of climate change. Environ Res. 2020;187(April):109623.

30. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Evaluación de la calidad del aire en España. 2020.

31. Ministerio de sanidad. Plan Nacional de acuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas en Salud. 2021.

32. Anenberg SC, Haines S, Wang E, Nassikas N, Kinney PL. Synergistic health effects of air pollution, temperature, and pollen exposure: a systematic review of epidemiological evidence. Environ Heal A Glob Access Sci Source. 2020;19(1).

33. World Health organization. Climate change and health. 2021.

15. El sistema de salud frente al cambio climático. Hospitales resilientes y de bajas emisiones

Andrea Hurtado Epstein[1]; Verónica Odriozola[2]

[1] Gerenta del programa de cambio climático de Salud sin Daño para América Latina.

[2] Consultora internacional en salud ambiental.

En las conversaciones mediáticas, políticas y académicas sobre cambio climático y salud, el enfoque suele estar -justificadamente- sobre los múltiples impactos de este fenómeno en la salud humana. No obstante, la creciente atención al tema ha comenzado a centrarse sobre la salud como sector, reconociendo que este es significativamente vulnerable a eventos climáticos extremos y de largo plazo, y a la vez es parte del problema ya que contribuye al menos con el 4,4% de las emisiones netas globales de gases de efecto invernadero (si fuese un país, sería el quinto emisor más grande del mundo)[1]. Este carácter dual implica la urgencia de adoptar medidas de adaptación y de mitigación específicamente para el sector salud, tanto a nivel interno en los establecimientos y sistemas de salud, como a nivel de la política pública en la materia.

Lo anterior se da en el contexto de una crisis de salud pública, llevada al extremo en el marco de la pandemia por COVID-19, que dio cuenta de las enormes deficiencias de los sistemas de salud para hacer frente a riesgos globales. La apremiante necesidad de garantizar la cobertura sanitaria universal, de forma tal que todas las personas tengan acceso a servicios de salud asequibles y de calidad, significa que el sector salud debe seguir expandiéndose, especialmente en los países en desarrollo. Sin embargo, llevar a cabo dicho crecimiento con el mismo modelo conlleva un riesgo inaceptable: de no mediar acción climática dentro y fuera del sector salud, las emisiones de éste podrían más que triplicarse hacia 2050[2]. De ahí la urgencia de transformar el modelo de atención en salud a nivel mundial, con miras a un sector que sea simultáneamente resiliente al clima, ambientalmente sostenible y capaz de responder a las pandemias del futuro.

El tránsito hacia una atención en salud climáticamente inteligente no se da en el vacío. Hay enormes disparidades en los niveles de vulnerabilidad y en los volúmenes de emisiones que presentan los sistemas de salud en los distintos países. Por lo tanto, la transformación del sector debe darse dentro de un marco de justicia climática, que se traduce en trayectorias de descarbonización diferenciadas (significativamente más pronunciadas para los sistemas de salud de países desarrollados) y en el llamado a la solidaridad internacional para fortalecer la resiliencia de los sistemas de salud en los países del Sur Global y garantizar la equidad en la atención sanitaria.

El 2021 fue un año clave para encaminar estos esfuerzos ya que por primera vez en la historia de las Conferencias de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC), la Presidencia en turno, ostentada por el Reino Unido, reconoció a la salud como una prioridad temática. Resultado de ello, el gobierno británico, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la ONG internacional Salud sin Daño (Health Care Without Harm) lanzaron el Programa de salud de la COP26[3], por medio del cual, hasta el momento de la redacción de este texto, 59 países se han comprometido a desarrollar sistemas de salud resilientes al clima y bajos en emisiones (incluyendo a varios iberoamericanos). Para acompañar la implementación de los compromisos derivados de esta iniciativa, en junio de 2022 se creó la Alianza para la Acción Transformadora en Clima y Salud[4].

En términos de resiliencia, es preciso señalar que la adaptación es un proceso sumamente específico al contexto local, que determina la vulnerabilidad de un establecimiento o sistema de salud puntual: el tipo de impactos a los que está expuesto, el grado de sensibilidad a dichos impactos y su capacidad adaptativa. Por ello, el primer paso es llevar a cabo una evaluación de dicha vulnerabilidad. La OMS ha desarrollado múltiples recursos para orientar a los países en la conducción de estas evaluaciones[5] y en la elaboración de Planes Nacionales de Adaptación en Salud[6] (HNAP por sus siglas en inglés), así como listas de verificación[7] y otros recursos[8] para establecimientos de salud individuales.

De la misma manera, para informar la adopción de medidas de mitigación se requiere entender el perfil de emisiones -dimensión y composición- del establecimiento o sistema de salud del que se trate. Organizaciones como Salud sin Daño (Health Care Without Harm) han desarrollado metodologías para el establecimiento de la línea base de emisiones en sistemas nacionales y subnacionales de salud, que incluyen las cadenas de suministro (se estima que estas representan más del 80% de la huella climática del sector salud[9]). Asimismo, se han desarrollado herramientas específicas para el cálculo de la huella climática de los establecimientos de salud[10] y orientaciones para traducir los resultados en planes de mitigación *ad hoc*. Congruente con la promesa del juramento hipocrático de “primero, no hacer daño”, el sector salud debe alinearse con el Acuerdo de París al comprometerse con una trayectoria de cero emisiones netas para 2050. Un creciente número de establecimientos y sistemas de salud en todo el mundo está sumándose a este objetivo global, entre otras cosas, al unirse a la campaña de las Naciones Unidas “Carrera hacia el cero”[11].

El camino está trazado. A la luz de la devastación que causó la pandemia por COVID-19, no queda duda sobre la urgencia de actuar ahora para limitar de origen y responder ante los impactos ya inevitables del cambio climático, que constituye la mayor amenaza a la salud pública global del siglo XXI. Para Iberoamérica, este sentido de urgencia se traduce en un llamado político para priorizar la transición hacia una atención en salud climáticamente inteligente, que fortalezca la preparación ante pandemias y garantice la equidad en salud. Entender la crisis climática como una crisis de salud no es solamente un imperativo para la misión sanadora del sector, sino que también representa una oportunidad para avanzar hacia el modelo de una sola salud (humana, animal y ecosistémica), con los sistemas de salud y todas las personas que en ellos laboran liderando con el ejemplo.

Bibliografía

1. Salud sin Daño y Arup. Huella climática del sector de la salud. Cómo contribuye el sector de la salud a la crisis climática global: oportunidades para la acción. [2019, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://saludsindanio.org/HuellaClimaticaSalud
2. Salud sin Daño y Arup. Hoja de ruta global para la descarbonización del sector de la salud. Una herramienta de navegación para lograr cero emisiones con resiliencia climática y equidad en salud. [2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://accionclimaticaensalud.org/hojaderuta
3. Organización Mundial de la Salud. COP26: Actuación en materia de salud en los países. [2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/es/publications/i/item/cop26-health-programme
4. Organización Mundial de la Salud. Health-climate alliance launched to help countries turn commitments into action. [27 de junio de 2022, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/news/item/27-06-2022-health-climate-alliance-launched-to-help-countries-turn-commitments-into-action
5. Organización Mundial de la Salud. Vulnerability and adaptation assessments. [Actualizado en 2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/climate-change-and-health/capacity-building/toolkit-on-climate-change-and-health/vulnerability
6. Organización Mundial de la Salud. National adaptation strategies and plans. [Actualizado en 2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/climate-change-and-health/capacity-building/toolkit-on-climate-change-and-health/adaptation
7. Organización Mundial de la Salud. National adaptation strategies and plans. [2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240022904
8. Organización Mundial de la Salud. Establecimientos de Salud Resilientes al Clima y Ambientalmente Sostenibles - Orientaciones de la OMS. [2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240012226
9. Salud sin Daño y Arup. Hoja de ruta global para la descarbonización del sector de la salud. Una herramienta de navegación para lograr cero emisiones con resiliencia climática y equidad en salud. [2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://accionclimaticaensalud.org/hojaderuta
10. Salud sin Daño. Monitoreo del impacto climático. Herramienta para hospitales y sistemas de salud. [Actualizado en 2021, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://accionclimaticaensalud.org/monitoreo
11. Salud sin Daño. Carrera hacia el cero. [Actualizado en 2022, citado el 11 de julio de 2022] Disponible en: https://accionclimaticaensalud.org/carrerahaciaelcero

16. La voz de la salud en la acción climática: gobernanza y abogacía

Jeni Miller, Milena Sergeeva

Global Climate and Health Alliance.

Introducción

A lo largo de los años, las y los científicos climáticos han advertido que sin una acción transformadora la temperatura de nuestro planeta superará los niveles seguros, y los impactos en la salud humana y del ecosistema empeorarán, afectando a los más vulnerables de manera desproporcionada[1]. Los y las expertos(as) en salud en todo el mundo afirman continuamente que un clima estable es el determinante más fundamental de la salud humana[2]. Al ser una amenaza multidimensional planetaria, las implicaciones del cambio climático para la salud requieren soluciones multilaterales y multisectoriales, implementadas a nivel local, nacional, regional e internacional[3].

Sin embargo, la acción sobre las prioridades clave de salud y cambio climático se sigue posponiendo en las cumbres mundiales del clima, con los países iberoamericanos, junto con la mayoría de los demás países del mundo, escatimando esfuerzos "insuficientes" y "altamente insuficientes" para mitigar las emisiones de efecto invernadero y adaptarse a los riesgos cambiantes[4,5]. Como resultado, a nivel nacional y subnacional, las poblaciones están expuestas a los impactos cada vez más graves de un clima cambiante y siguen sin tener acceso a una atención sanitaria de alta calidad y orientada a la prevención, lo que exacerba las inequidades sociales y de salud existentes. Estas mismas poblaciones se pierden los co-beneficios sustanciales para la salud que resultan de políticas climáticas bien diseñadas, como un aire más limpio, dietas más saludables y actividad física diaria en ciudades más transitables y habitables, al mismo tiempo que las naciones pierden ahorros en costos de salud de estos beneficios. Si las políticas climáticas en las áreas de energía, agricultura, transporte y finanzas se elaboran teniendo en cuenta la salud y la equidad, estas serán más ambiciosas para abordar el cambio climático y generarán mayores beneficios para la salud[6].

Los y las profesionales de la salud se encuentran entre los profesionales más confiables en la mayoría de las sociedades. Tienen la capacidad de reformular los debates públicos y políticos sobre el cambio climático en torno a un valor humano compartido: la salud de las personas. Los y las profesionales de la salud y la salud pública están capacitados científicamente y son capaces de elevar la evidencia sobre el cambio climático y sus impactos en la salud, transmitiendo el mensaje con ejemplos de impactos en personas reales, en las comunidades a las que sirven. Existe una necesidad urgente y una oportunidad extraordinaria, de que los y las profesionales de la salud usen su experiencia y su voz confiable en apoyo de los esfuerzos locales, nacionales, regionales y globales para mejorar la acción climática y proteger a las personas de la amenaza del cambio climático. Están bien posicionados y cada vez más empoderados para promover, informar y ayudar a diseñar políticas climáticas que mejoren los resultados de salud y el bienestar humano, al tiempo que reduzcan las emisiones y las vulnerabilidades, y adapten los ecosistemas y las poblaciones a un planeta en calentamiento. De hecho, muchos profesionales de la salud creen que ellos y sus pares tienen la responsabilidad ética de hacerlo[7,8].

La voz de la salud en la gobernanza climática

El Acuerdo de París, un acuerdo climático internacional respaldado por los 196 países que son parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, establece el "derecho a la salud" como una razón fundamental para tomar medidas para abordar el cambio climático y requiere una transformación económica y social, basada en la mejor ciencia para dar la respuesta necesaria[9].

La estructura y los procesos de gobernanza del cambio climático brindan múltiples puntos de interacción para la salud. A nivel local o subnacional, las políticas urbanas y provinciales pueden ofrecer sistemas de transporte que apoyen una mayor actividad física a través de caminar, andar en bicicleta y transporte público accesible, y que reduzcan la contaminación del aire urbano; acceso a energías limpias y renovables así como viviendas y edificios más eficientes desde el punto de vista energético; dietas más saludables y ricas en plantas de granjas locales sostenibles; una planificación y diseño urbano y regional que apoyen todas estas áreas. Las ciudades y provincias pueden implementar planes de adaptación que preparen a las comunidades para responder a los impactos climáticos, reduciendo sustancialmente las enfermedades y muertes por olas de calor, tormentas, incendios forestales y contaminación del aire. Las políticas a nivel nacional también dan forma a los sistemas alimentarios, los sistemas de transporte y los sistemas energéticos para mitigar el cambio climático y mejorar la salud de las personas.

A nivel internacional, todos los países que son parte del Acuerdo de París (casi todos los países del mundo) deben presentar una "Contribución determinada a nivel nacional" (NDC): su propio compromiso nacional de acción climática, comprometiéndose a su parte de la acción climática para lograr el objetivo del Acuerdo de París. La integración de la salud en la NDC y el establecimiento de objetivos elevados de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero ayudan a establecer la dirección nacional para la formulación de políticas climáticas y a impulsar la ambición internacional para la acción climática[6]. Varios países iberoamericanos, como Colombia, Panamá y Argentina, son líderes en la integración de la salud en sus NDC. Algunos incluso han establecido compromisos de reducción de emisiones casi alineados con la protección de la salud de las personas, como Costa Rica[10]. Aun así, se necesita un trabajo arduo para que más países de la región se comprometan con acciones específicas de salud en sus NDC y planes de adaptación, y cada país debe asumir compromisos más fuertes de reducción de emisiones, para mantenerse en línea con las recomendaciones científicas para proteger la salud de las personas. Y, por supuesto, los países tienen que tomar las medidas necesarias para implementar esos compromisos.

Salud en la abogacía climática

¿Cuál es el papel de la comunidad saniatria, de salud pública y de salud ambiental en la formulación de políticas climáticas?

En términos generales, la comunidad sanitaria tiene dos papeles de vital importancia que desempeñar. Primero: a pesar de la crisis climática que se desarrolla y la necesidad de transformaciones significativas en todos los sectores[11], el progreso sigue siendo gradual. La mayoría de los gobiernos no han priorizado la acción climática y, en ocasiones, las políticas que se han adoptado han enfrentado la oposición del público. Para lograr los compromisos y políticas que se necesitan con urgencia, y para garantizar su implementación exitosa, la demanda pública de tales cambios debe crecer, al igual que la respuesta de los tomadores de decisiones. Las voces confiables e influyentes de los y las profesionales de la salud y las organizaciones de salud que les representan pueden desempeñar un papel clave para fortalecer el apoyo público y alentar a los gobiernos a emprender acciones climáticas ambiciosas.

En segundo lugar: si bien muchas soluciones climáticas brindan innumerables beneficios para la salud, no todas lo hacen. Para que las políticas climáticas brinden la máxima protección para la salud y los máximos cobeneficios para la salud, los líderes y expertos en salud deben informar e influir en las mismas.

Reconociendo la urgencia de la necesidad de abordar el cambio climático para proteger la salud de las personas, la comunidad de la salud a nivel mundial se ha unido cada vez más en torno a los llamados a la acción.

En 2020, 300 organizaciones de salud pidieron una Recuperación Saludable[12], llamando a los gobiernos a invertir fondos de recuperación de la economía covid de manera que promuevan la sostenibilidad de las industrias, empleos, producción y suministro de alimentos en lugar de responder a la crisis sanitaria de COVID-19 apoyando a industrias carbono intensivas, empeorando así la

6 Téngase en cuenta que España y Portugal son parte del NDC conjunto presentado por la Unión Europea.

crisis sanitaria climática. Desafortunadamente, alinear la respuesta al cambio climático con la recuperación pandemica para brindar una mejor salud pública a las generaciones venideras es una oportunidad perdida en la actualidad. En respuesta, el consenso de salud sobre la necesidad de una acción climática no ha hecho más que crecer, y en 2021 la comunidad de salud entregó la Prescripción para un Clima Saludable[13], firmada por más de 600 organizaciones en todo el mundo que representan a 46 millones de profesionales de la salud en todas las profesiones de la salud. La carta - prescripción pide una eliminación rápida y justa de los combustibles fósiles como un imperativo de salud pública, junto con financiamiento climático para apoyar a los países de bajos ingresos en su transición climática e inversión en sistemas de salud resilientes y bajos en carbono. Muchas organizaciones iberoamericanas se encuentran entre los signatarios. El Llamado a la Educación Climática para la Salud[14], un llamado a incorporar el cambio climático en el plan de estudios de todas las profesiones de la salud, destaca aún más la responsabilidad ética y profesional que los profesionales de la salud reconocen para desarrollar la comprensión y las capacidades sobre el cambio climático y las amenazas de salud ambiental actuales y futuras y así cumplir con su deber hacia los pacientes y las comunidades a las que sirven. Posiciones internacionales, como la carta de la comunidad de la salud en apoyo al llamado por un Tratado de No Proliferación de los Combustibles Fósiles[15], se basan en el trabajo de profesionales de la salud pioneros que, durante años, han trabajado para crear conciencia sobre la amenaza del cambio climático. Las cartas, a su vez, han inspirado a más organizaciones de salud a abordar públicamente el cambio climático como una crisis de salud.

Este trabajo no siempre es fácil. Los y las profesionales de la salud que abogan individualmente por el tema pueden sentir que están poniendo en riesgo su profesión o a sí mismos y, de hecho, en algunos casos es así. Actualmente, no es tan seguro para un(a) profesional de la salud hablar sobre el cambio climático en América Latina como en Europa o América del Norte. Al tomar posiciones organizacionales sobre el tema, las sociedades y organizaciones de profesionales de la salud no solo aportan su influencia institucional a las discusiones públicas y la toma de decisiones, sino que también hacen que sea más seguro para los profesionales de la salud alzar la voz individualmente. A su vez, los y las profesionales de la salud que hablan sobre el cambio climático, en los procesos de toma de decisiones y en los medios, pueden ser voces poderosas que informan sobre los impactos reales que están viendo en sus comunidades tanto del cambio climático como de los impulsores del cambio climático. Este Informe técnico se suma a la creación de *momentum* para una presencia más destacada de la voz de la salud en la agenda climática a nivel mundial, en los países de Iberoamérica y a nivel local. La Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental se une a la comunidad mundial de la salud para manifestar su profunda preocupación y compromiso y está preparada para contribuir a crear un mundo más verde, justo y saludable a través de la educación, la abogacía y la gobernanza climáticas.

Bibliografía

1. AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change — IPCC [Internet]. [cited 2022 Jul 12]. Available from: https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/

2. Maibach E, Miller J, Armstrong F, El Omrani O, Zhang Y, Philpott N, et al. Health professionals, the Paris agreement, and the fierce urgency of now. J Clim Change Health. 2021 Mar 1;1:100002.

3. Willetts E, Grant L, Bansard J, Kohler PM, Rosen T, Bettelli P, et al. Health in the global environmental agenda: A policy guide. Int Inst Sustain Dev. 2022;

4. Home [Internet]. [cited 2022 Jul 12]. Available from: https://climateactiontracker.org/

5. Yglesias-González M, Palmeiro-Silva Y, Sergeeva M, Cortés S, Hurtado-Epstein A, Buss DF, et al. Code Red for Health response in Latin America and the Caribbean: Enhancing peoples' health through climate action. Lancet Reg Health – Am [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2022 Jul 13];11. Available from: https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X(22)00065-5/fulltext#.YI_krTyiA6E.twitter

6. Hamilton I, Kennard H, McGushin A, Höglund-Isaksson L, Kiesewetter G, Lott M, et al. The public health implications of the Paris Agreement: a modelling study. Lancet Planet Health. 2021 Feb 1;5(2):e74–83.

7. Lee H ryeon, Pagano I, Borth A, Campbell E, Hubbert B, Kotcher J, et al. Health professional's willingness to advocate for strengthening global commitments to the Paris climate agreement: Findings from a multi-nation survey. J Clim Change Health. 2021 May 1;2:100016.

8. A pledge for planetary health to unite health professionals in the Anthropocene - PubMed [Internet]. [cited 2022 Aug 5]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33010210/

9. The Paris Agreement | UNFCCC [Internet]. [cited 2022 Jul 13]. Available from: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

10. NDC Scorecards [Internet]. The Global Climate and Health Alliance. [cited 2022 Aug 5]. Available from: https://climateandhealthalliance.org/initiatives/healthy-ndcs/ndc-scorecards/

11. IPCC_Briefing-AR6-WG3.pdf [Internet]. [cited 2022 Jul 12]. Available from: https://climateandhealthalliance.org/wp-content/uploads/2022/05/IPCC_Briefing-AR6-WG3.pdf

12. A #HealthyRecovery [Internet]. Healthy Recovery. [cited 2022 Jul 12]. Available from: https://healthyrecovery.net/

13. #HealthyClimate [Internet]. #HealthyClimatePrescription. [cited 2022 Jul 13]. Available from: https://healthy-climateletter.net/

14. Curriculum-letter.pdf [Internet]. [cited 2022 Jul 13]. Available from: https://climateandhealthalliance.org/wp-content/uploads/2022/06/Curriculum-letter.pdf

15. Profesionales de salud por un Tratado [Internet], The Fossil Fuel Non-Proliferation Treaty Initiative. (cited 12.17.22). Available from https://fossilfueltreaty.org/carta-salud

SESPAS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SALUD PÚBLICA
Y ADMINISTRACIÓN SANITARIA

SIBSA
Sociedad Iberoamericana
Salud Ambiental