

The Lancet Countdown on Health and Climate Change

# Documento normativo para Estados Unidos de América

2021



Este quinto documento normativo anual lo sustenta un grupo diverso de expertos en salud de aproximadamente 70 instituciones, organizaciones y centros los cuales reconocen que el cambio climático es ante todo una crisis sanitaria. Utiliza datos de indicadores de Estados Unidos de América (EE. UU.) extraídos del informe mundial del 2021 de Lancet Countdown<sup>1</sup> y de estudios científicos recientes para exponer los riesgos sanitarios desiguales relacionados con el cambio climático; además, destaca las oportunidades de mejorar la salud mediante la acción rápida. Estados Unidos debe implementar velozmente una respuesta al cambio climático integral y basada en evidencia que dé prioridad y optimice la salud, así como la equidad.

## El estado del cambio climático y la salud en Estados Unidos

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), producidas en gran medida por la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), ya han calentado el planeta un promedio de 2 °F (1.1 °C) en comparación con las temperaturas preindustriales<sup>2</sup>. Estamos sintiendo las consecuencias del cambio climático previstas desde hace tiempo y se requiere una reducción de los GEI para evitar llegar a 2.7 °F (1.5 °C) en las próximas dos décadas<sup>2</sup>.

No existe ningún aumento seguro de la temperatura mundial desde una perspectiva sanitaria y el calentamiento adicional afectará cada región de EE. UU. Las consecuencias sanitarias adversas relacionadas con el cambio climático son variadas y generalizadas (consulte documentos pasados). Todos hemos sido, o probablemente seremos, afectados por el cambio climático, con algunos daños más fácilmente reconocibles que otros<sup>3</sup>. El cambio climático está empeorando las olas de calor, intensificando las sequías y los incendios forestales, sobrealimentando los huracanes y aumentando los riesgos de inundaciones mediante el aumento de las lluvias torrenciales y la subida del nivel del mar<sup>2</sup>. En el 2020, un récord de 22 catástrofes meteorológicas y climáticas causaron cada una de ellas más de mil millones de dólares en daños (por ejemplo, estructurales y de cultivos) en Estados Unidos, con más de 95,000 millones de dólares en pérdidas totales<sup>3</sup>. Un récord de 11 huracanes ocasionaron recaladas, de los cuales siete fueron eventos de mil millones de dólares<sup>4</sup>.

El cambio climático también puede dañar de forma menos obvia. Por ejemplo, el cambio climático aumenta los niveles de polen que empeoran las enfermedades alérgicas y respiratorias<sup>5</sup>; además, el aumento de la temperatura y las precipitaciones provocadas por el clima facilitan la propagación de enfermedades transmitidas por el agua que causan

enfermedades gastrointestinales<sup>6</sup>.

Mientras que la salud de todos está en riesgo, algunas poblaciones soportan una carga mayor. Los riesgos para la salud derivados del cambio climático aumentan con el incremento de la exposición (por ejemplo, por la geografía o el tipo de trabajo) y una mayor susceptibilidad (por ejemplo, con el embarazo, ciertas condiciones médicas o la edad). Décadas de políticas con sesgo racial han creado desigualdades, poniendo en mayor riesgo a personas y comunidades afroamericanas, latinas, nativas de Alaska o indígenas americanas, asiáticas americanas o isleñas del Pacífico, así como a otras personas de color (Consulte el Documento del 2020). Las políticas también han afectado negativamente la salud de comunidades de bajos ingresos<sup>7,8</sup> y han hecho más difícil la adaptación a los rápidos cambios del clima; la adaptación preventiva y oportuna puede reducir los riesgos.

El informe de este año explora tres riesgos interrelacionados —olas de calor extremo, sequías e incendios forestales— con el fin de resaltar las complejidades y los matices de los efectos del cambio climático en la salud, incluso cómo los riesgos para la salud varían, son a veces inesperadamente amplios y tienen consecuencias de gran alcance. Concluye demostrando lo esencial que es para las recomendaciones de políticas basadas en evidencias el hecho de profundizar esta comprensión. En concreto, se exige a los políticos responsables que: 1) inviertan con urgencia en investigaciones e intervenciones que protejan la salud y den prioridad a la equidad, 2) consideren los costos sanitarios de la quema de combustibles fósiles durante la toma de decisiones y 3) reduzcan rápidamente las emisiones de GEI, sobre todo en las zonas que más sufren por la contaminación atmosférica relacionada con los combustibles fósiles.

# Los riesgos para la salud derivados del calor extremo aumentan y varían según la población y la geografía

Los riesgos de la exposición al calor extremo a corto y largo plazo son uno de los aspectos mejor estudiados del cambio climático. Las nuevas investigaciones han vinculado la exposición al calor con una mala calidad del sueño, una peor salud mental, mayores tasas de suicidio y un aumento de las tasas de delincuencia, además de otras múltiples amenazas que supone para la salud (consulte el Documento de 2018).<sup>9-13</sup> Más de un tercio de las muertes urbanas relacionadas con el calor en la década de 1990 y principios de la década del 2000 pueden atribuirse al cambio climático<sup>14</sup> y, desde ese entonces, el cambio climático ha aumentado aún más la frecuencia, la duración y la intensidad de las olas de calor<sup>2</sup>, lo que pone en riesgo a más personas.

La vulnerabilidad al calor extremo varía y se pueden apreciar efectos más graves en ciertas poblaciones y regiones del país. Los fracasos de las políticas siguen exponiendo de forma desproporcionada al calor extremo a grupos específicos como los trabajadores al aire libre, las personas encarceladas, las personas de color, las comunidades históricamente discriminadas (consulte el Documento de 2020) y los que viven por debajo del umbral de la pobreza<sup>15-17</sup>. La edad puede aumentar la susceptibilidad. **En el 2020, los adultos mayores de 65 años en Estados Unidos experimentaron un total de casi 300 millones de días de exposición a olas de calor adicionales en comparación con el promedio basal de 1986–2005, lo que lo**

**convierte en el segundo año de exposición más alto registrado desde 1986<sup>\*,†,‡,§</sup>.<sup>1</sup> Niños de menos de 1 año experimentaron un total de casi 22 millones de días de exposición a olas de calor adicionales en 2020 en relación con la misma línea de base.**

Factores como el mal diseño de las infraestructuras, el acceso limitado al aire acondicionado y la falta de aclimatación pueden ocasionar que los daños relacionados con el calor se produzcan a temperaturas más bajas de lo esperado en zonas del país históricamente más frías. El pico típico de hospitalizaciones relacionadas con el calor se produce con índices de calor notablemente más bajos en el noroeste (80 °F; 27 °C) que en el suroeste (100 °F; 38 °C).<sup>18</sup> Por ende, las comunidades del noroeste del Pacífico (PNW) corrieron un riesgo significativamente mayor cuando, durante los seis días de calor excesivo sin precedentes de junio de 2021, ciudades como Portland y Oregón alcanzaron temperaturas absolutas de hasta 116 °F (47 °C)<sup>19</sup>. La ola de calor del PNW resultó ser "prácticamente imposible sin el cambio climático provocado por el hombre"<sup>11,20,21</sup>. En la región, la cantidad de visitas a los servicios de urgencias relacionadas con el calor fue casi 70 veces mayor que la del mismo periodo de tiempo en 2019<sup>22</sup>. Los medios de comunicación señalaron que la ola de calor causó aproximadamente 600 muertes en una semana en Washington y Oregón<sup>23</sup>.

## Las sequías perjudican la salud en general y agravan las desigualdades, a menudo en zonas rurales

Aunque las definiciones de sequía varían, suele definirse como una escasez de agua que no es capaz de satisfacer la demanda<sup>24</sup>. La sequía ha aumentado considerablemente en el oeste y el centro de Estados Unidos desde 2020 y algunas zonas se enfrentan a las peores condiciones en más de un siglo<sup>3, 24, 25</sup>. Dado que el cambio climático está provocando sequías en gran parte de EE. UU., es esencial comprender

toda la amplitud de los riesgos sanitarios asociados para prevenir los daños de forma óptima. La sequía perjudica la salud de forma indirecta y poco reconocida, ya que agrava la exposición al calor, aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias e infecciosas, empeora la calidad del agua y agrava los problemas de salud mental, sobre todo en las zonas rurales (consulte la Figura 1).

\*A lo largo de este Documento, los datos en negrita designan datos que no se han publicado antes. Asimismo, el uso del asterisco (\*) hace referencia a datos publicados recientemente de Romanello et al (2021) en relación con EE. UU. y se presenta el año más reciente de los datos disponibles. Consulte el informe de 2021 de Lancet Countdown y el Apéndice para obtener más información sobre estos indicadores específicos.

†Utiliza una metodología actualizada y no es directamente comparable con los datos anteriores de este indicador en informes previos sobre EE. UU. (consulte el Apéndice mundial de 2021 de Lancet Countdown para obtener más información).

‡Indicador 1.1.2. de Lancet Countdown. Los "días de exposición a olas de calor" se miden como "persona/días". Esta unidad abarca tanto la cantidad de personas expuestas como la duración de la exposición. Una persona/día representa una persona que se expone a un día de ola de calor. De esta forma, si 10 personas se expusieron cada una a 10 días de olas de calor, habría un total de 100 persona/días de exposición a olas de calor en esta población.

§ Una medida que combina los efectos de la temperatura del aire y la humedad.



## LAS SEQUÍAS PERJUDICAN LA SALUD

Las sequías perjudican la salud de los individuos, de las comunidades y de nuestra nación a través de diversas maneras. Las sequías empeoran las olas de calor y los incendios forestales, al tiempo que crean un suelo seco que provoca más polvo en el aire. La limitada disponibilidad del agua ocasiona pérdidas económicas a actividades comerciales que dependen del agua (por ejemplo, la agricultura) y reducen el flujo de los ríos/arroyos, lo que repercute en los niveles del agua en pozos y mantos acuíferos.

### RIESGOS RELACIONADOS CON EL CALOR

Aumentan los riesgos de infartos y complicaciones de enfermedades cardíacas, pulmonares y renales.

### ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Crean condiciones más propicias para los mosquitos que transmiten el virus del Nilo Occidental.

Favorecen la propagación del hongo que provoca la Fiebre del Valle.

### CALIDAD DEL AGUA

Aumentan la exposición a algas tóxicas y agentes contaminantes del agua como el arsénico, los nitratos y los combustibles.

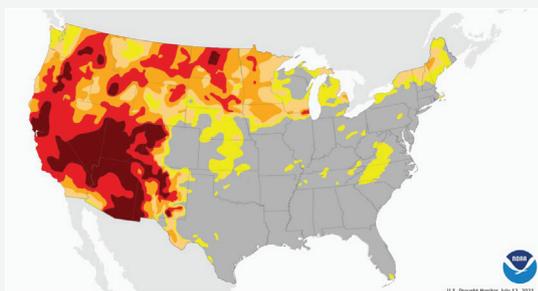
### SALUD MENTAL

Contribuyen al estrés, ansiedad y depresión relacionada con los suelos dañados, la inestabilidad económica y la inseguridad alimentaria/hídrica.

### PROBLEMAS RESPIRATORIOS

Ocasionan problemas respiratorios y empeoran las enfermedades cardíacas, el asma y otras enfermedades pulmonares.

## CONDICIONES DE LAS SEQUÍAS EN EE. UU. A PARTIR DEL 13 DE JULIO DE 2021



Se pueden encontrar las referencias en el Documento normativo de EE. UU. de 2021 de Lancet Countdown.

## DESIGUALDADES EN LAS SEQUÍAS EN EE. UU.

Los riesgos y daños relacionados con las sequías no se perciben por igual, por ejemplo:

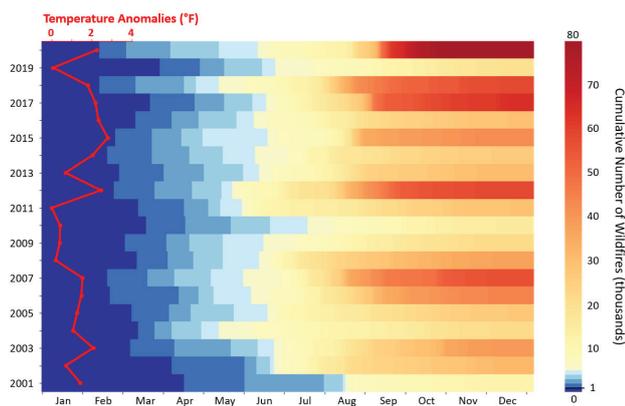
- **Inseguridad alimentaria:** Las sequías reducen los nutrientes de los cultivos y las cosechas, lo que produce malnutrición, aumento de los precios de los alimentos y escasez que afectan a los individuos vulnerables.
- **Vulnerabilidad a escasez de agua y agua de pozos contaminados:** A menudo, las políticas injustas y racistas causan que las comunidades, como las de bajos ingresos y las indígenas, carezcan de acceso/derechos adecuados al agua, dependan de pequeños sistemas/ pozos de agua privados y corran un mayor riesgo de sufrir cortes urbanos.
- **Pérdida de empleos:** Casi 65 % de los trabajadores agrícolas se identifican como hispanos y se enfrentan a una mayor vulnerabilidad relacionada con los prolongados impactos económicos asociados con las sequías.
- **Amenazas culturales:** Muchas comunidades indígenas ya luchan con los efectos a largo plazo ocasionados por las sequías sobre las plantas culturales/medicinales, el suministro de agua potable y los alimentos tradicionales como el maíz, el arroz y el salmón.

Figura 1: Efectos directos e indirectos para la salud ocasionados por la sequía en Estado Unidos<sup>26-38</sup>

# Los efectos para la salud ocasionados por los incendios forestales se experimentan lejos del suceso

En el 2020, el calor extremo combinado con las condiciones de sequía prolongada provocaron una temporada de incendios forestales récord en el oeste de Estados Unidos<sup>2,39</sup>, una tendencia que continuó en 2021.

**Los incendios forestales en el oeste de EE. UU. están asociados con temperaturas más altas y la temporada de incendios forestales se ha alargado. En la serie temporal representada en la Figura 2, en septiembre del 2020, la incidencia máxima anual de incendios forestales alcanzó un máximo de aproximadamente 80.000 incendios, la cual es 8 veces mayor que la incidencia total del 2001.\*\***



**Figura 2: Incidencia anual acumulada de incendios forestales por meses en el oeste de EE. UU., 2001–2020, con anomalías anuales de temperatura.**

La figura representa los incendios forestales de vegetación acumulados diariamente con niveles de confianza nominales y altos (confianza  $\geq 30\%$ ) en el oeste de Estados Unidos. (Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, Nuevo México, Oregón, Utah, Washington y Wyoming) desde el 2001 al 2020. Como se representa, la incidencia acumulada de incendios alcanzó los 1.000 (azul medio) a principios de abril durante los primeros años de la década del año 2000 (por ejemplo, 2001, 2002); notablemente, esa misma incidencia acumulada tendió a alcanzarse a principios de febrero durante los últimos años de la década de 2010 (por ejemplo, 2018, 2020).

El periodo de línea de base para la temperatura corresponde a 1980–2000. *Nota: Cada incendio se contabilizó como una anomalía térmica infrarroja detectable en un píxel de 1 km<sup>2</sup>.*

*Datos de temperatura extraídos del Daymet de la NASA y datos de incendios forestales del producto MODIS/Aqua+Terra Thermal Anomalies/Fire Locations de la NASA\*\*.*

El humo de los incendios forestales contiene numerosos contaminantes atmosféricos nocivos, como material particulado (PM), monóxido de carbono y precursores (por ejemplo, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles) que generan ozono a nivel del suelo en presencia de calor y luz solar<sup>40</sup>. Existen pruebas emergentes de que los PM finos, o PM<sub>2.5</sub>, procedentes del humo de los incendios forestales pueden ser hasta 10 veces más perjudiciales para la salud humana que los PM<sub>2.5</sub> procedentes de otras fuentes<sup>41</sup>, con mayores daños respiratorios para los niños<sup>42</sup>. La exposición al humo de los incendios forestales se asocia con un mayor riesgo de enfermedades cardíacas y pulmonares, un incremento de muertes tempranas<sup>43,44</sup>, el empeoramiento de la salud mental<sup>45</sup> y mayores probabilidades de nacimientos prematuros<sup>46</sup>.

Aunque algunos de los incendios forestales más dañinos se producen en el oeste de Estados Unidos, sus efectos para la salud se sienten en todo el país. El humo de los incendios forestales fue responsable del 25% del total de la exposición a PM<sub>2.5</sub> en todo el territorio continental de Estados Unidos y hasta el 50% en el oeste de Estados Unidos entre 2016–2018, en comparación con menos del 20% hace una década<sup>47</sup>. Entre 1997–2016, los incendios forestales también aumentaron aproximadamente 10% la cantidad de periodos de ocho horas con niveles insalubres de ozono a nivel del suelo y muchas regiones no habrían tenido estos niveles sin los incendios forestales<sup>48</sup>.

Se ha observado un empeoramiento de la calidad del aire a miles de kilómetros a favor del viento desde el origen del incendio. En julio del 2021, el humo del masivo incendio Dixie de California llegó hasta el este de Maine, lo que afectó la calidad del aire en los estados de la costa este y ocasionó la peor calidad del aire en la ciudad de Nueva York en 15 años<sup>49–51</sup>. Durante los incendios forestales de California del 2020, los niveles de PM<sub>2.5</sub> superaron 14 veces el límite actual basado en la salud<sup>††</sup> en las proximidades de los incendios forestales y cuatro veces el límite a más de 600 millas de distancia<sup>40</sup>. Los primeros indicios también sugieren que las consecuencias sanitarias relacionadas con el humo pueden ser mayores cuanto más lejos estén del origen del incendio los individuos. Esto podría deberse, en parte, a que el humo se vuelve más tóxico con el tiempo a través de un proceso llamado oxidación y a que las personas no reconocen la peligrosa calidad del aire y no modifican su comportamiento<sup>40,52,53</sup>.

\*\*Nuevos datos del Dr. Yun Hang, MS, PhD y de Yang Liu, PhD de la Escuela de Salud Pública Rollins de la Universidad de Emory, quienes también elaboraron el Indicador de 1.2.1 de Lancet Countdown.

†† De acuerdo con el exceso de ozono según las Normas Nacionales de Calidad del Aire del Ambiente (NAAQS), grandes partes del norte de California, Idaho, Montana, Wyoming y Nuevo México no habrían tenido ningún día de exceso de ozono entre 1997–2016 si no hubiera habido incendios forestales

‡‡ Según la definición de la norma de 24 horas de 35 µg por metro cúbico de la Agencia de Protección Ambiental.

Diversos factores, como el acceso restringido a los recursos, la pobreza y la concentración forzosa de comunidades marginadas en zonas de alto riesgo debido a políticas de vivienda discriminatorias, hacen que ciertas comunidades corran un mayor riesgo. Por ejemplo, las familias afroamericanas, latinas e indígenas americanas, así como las comunidades de bajos ingresos y las personas encarceladas de los programas de extinción de incendios forestales, corren un mayor riesgo de sufrir daños para la salud a causa de los incendios forestales<sup>40,54–59</sup>. Una mejor

comprensión de estas desigualdades es fundamental, ya que se prevé que las enfermedades y las muertes provocadas por la exposición al humo de los incendios forestales sigan aumentando a medida que se agraven<sup>2,43</sup>.

## La investigación ayuda a prever las crecientes crisis para la salud: Dengue en Estados Unidos

El cambio climático ya está influyendo en la propagación de enfermedades infecciosas en EE. UU. Por ejemplo, la prolongación de las estaciones cálidas en una zona geográfica más amplia ha facilitado el aumento de la incidencia de la enfermedad de Lyme<sup>60</sup>, que se propaga a través de dos especies de garrapatas (*Ixodes scapularis* e *I. pacificus*). El cambio climático también puede influir en la propagación de nuevas enfermedades en EE.UU., las cuales que se monitorean a través del potencial de transmisión (R0) que cuantifica la probabilidad de que una infección provoque otra. El dengue es una infección vírica potencialmente mortal que se transmite a través de los mosquitos y cuyos casos están aumentando en todo el mundo<sup>1</sup>. En Estados Unidos, los casos actuales de dengue están relacionados en

gran medida con los viajes al extranjero<sup>61</sup>. **Sin embargo, como resultado de los cambios en la temperatura, las precipitaciones y la humedad, las condiciones ambientales se han vuelto cada vez más óptimas para la propagación del dengue a través de los mosquitos *Aedes aegypti* en Estados Unidos desde la década de 1950<sup>62,63</sup>. En los últimos cinco años (2016–2020), el potencial de transmisión fue aproximadamente 55,6% mayor que en los años de la línea de base (1950–1954) y, en 2017, superó brevemente el umbral de uno por primera vez.** Un potencial de transmisión superior a uno significa que un caso de dengue puede causar más de una infección adicional, lo que podría dar lugar a un brote en las condiciones adecuadas.

## El cambio climático como multiplicador de crisis: la pandemia de la COVID-19 y la capacidad del sistema sanitario

El cambio climático agrava los problemas existentes, ya que los fenómenos relacionados con el clima interactúan con otros factores de estrés para amenazar vidas, disminuir la salud de la población y sobrecargar los sistemas sanitarios. Este concepto de multiplicación de la crisis se ha puesto de manifiesto a lo largo de la pandemia de COVID-19, pero es especialmente preocupante ahora que Estados Unidos se enfrenta a nuevos retos que suponen las variantes. Los eventos intensificados por el clima, como el calor extremo y los huracanes, pueden amenazar los componentes clave de las estrategias de mitigación de la pandemia, como el distanciamiento social y la reducción de la movilidad<sup>62,63</sup>. De igual manera, los PM procedentes del humo de los incendios forestales intensificados por el clima se han asociado con una mayor susceptibilidad de contraer y morir por la COVID-19<sup>64</sup>. Se cree que esta asociación se debe a que los PM permiten el transporte del virus a mayores distancias y causan más inflamación pulmonar, lo que aumenta el riesgo de enfermedades graves<sup>65–67</sup>.

La pandemia ha puesto de manifiesto la grave incapacidad del sistema sanitario estadounidense, además de los desajustes entre la oferta y la demanda<sup>68</sup>, especialmente en los sistemas de urgencias y cuidados intensivos, así como en la asistencia sanitaria rural<sup>65,66,69</sup>. La escasez de personal, de equipos (por ejemplo, ventiladores) y en la cadena de suministro (por ejemplo, equipos de protección personal) a lo largo de la pandemia han supuesto una carga para los sistemas sanitarios de todo el país, con consecuencias para todos los que buscan atención. Los sistemas desbordados proporcionan una atención comprometida, al menos

de forma intermitente<sup>70</sup>, que a menudo es desigual<sup>71,72</sup>. Por ejemplo, algunas localidades estadounidenses se han visto obligadas a adoptar normas de atención en caso de crisis, que es cuando los gobiernos estatales declaran un cambio en el funcionamiento normal del sistema sanitario y la atención debido a un acontecimiento generalizado o catastrófico<sup>73</sup>.

A lo largo de la pandemia, los daños en las infraestructuras, los apagones y el aumento de las necesidades de atención han agravado el impacto de los fenómenos meteorológicos extremos provocados por el clima (por ejemplo, incendios forestales, inundaciones, huracanes y calor extremo) en los sistemas desbordados. Como resultado, los fallos en cascada han puesto de manifiesto la debilidad estructural de nuestros sistemas interconectados y la incapacidad de gestionar los desafíos extremos que plantean las crisis agravadas. A medida que el cambio climático continúe aumentando la probabilidad de que se produzcan peligros compuestos, es probable que estos problemas de capacidad se vuelvan más frecuentes, generalizados y con consecuencias para todas las condiciones de salud. La actualización de los escenarios de planificación de catástrofes para incluir eventos compuestos, la realización de pruebas de resistencia al sistema sanitario para discernir los límites e identificar dónde es probable que los sistemas se vean seriamente limitados y la garantía de que los sistemas sanitarios sean resistentes al clima son posibles estrategias para reducir los efectos de estos eventos cuando se produzcan<sup>74,75</sup>.

§§ Indicador 1.3.1. de Lancet Countdown.

# Recomendaciones de políticas basadas en evidencias que priorizan la salud y la equidad

---

La política debe orientarse tomando en cuenta la comprensión de cómo el cambio climático perjudica la salud de forma desigual. El Documento destaca las recomendaciones de políticas en ámbitos prioritarios clave: 1) Adaptación, o intervenciones que protejan la salud, 2) Economía y finanzas y 3) Mitigación, o esfuerzos para reducir las emisiones con el fin

de frenar el cambio climático. La reducción de las desigualdades puede beneficiar la salud y a la sociedad en general<sup>76</sup>, y estas recomendaciones ponen de relieve cómo la salud y la equidad pueden servir de principios rectores en la respuesta al cambio climático.

---

1

## ***Adaptación; aumentar rápidamente el financiamiento de las protecciones sanitarias:***

La investigación sanitaria local y específica sobre el clima, realizada a través de asociaciones multisectoriales, puede suministrar información directa sobre el desarrollo, la implantación y la evaluación de acciones equitativas para la protección sanitaria.

---

2

## ***Economía y finanzas; incorporar los costos sanitarios de los combustibles fósiles al costo social del carbono:***

Los cálculos estadounidenses deben incluir estos costos relacionados con la salud para realizar un análisis preciso de costos y beneficios sobre las políticas que contribuyen a las emisiones de dióxido de carbono.

---

3

## ***Mitigación; reducción urgente y equitativa de las emisiones de GEI en toda la economía:***

Reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la economía hasta el 57-63 % de los niveles de 2005 para 2030, en consonancia con una trayectoria de emisiones nacionales de 1,5 °C, y una economía de emisiones casi nulas para mediados del siglo. Dirigir al *menos* el 40 % de las inversiones hacia la mejora de la calidad del aire en las comunidades con pocos recursos.

---

## Adaptación

# La implementación de medidas de protección basadas en evidencia es esencial para mejorar la salud y la equidad: por ejemplo, el aire acondicionado

Incluso con una rápida reducción de los gases de efecto invernadero, Estados Unidos sufrirá cada vez más daños para la salud como los que se describieron anteriormente. Las políticas y prácticas desiguales restringen sistemáticamente el acceso equitativo a recursos e infraestructuras resistentes al clima. Es imperativo que la comprensión de los riesgos y las desigualdades en materia de salud guíen las acciones para adaptar y aplicar las protecciones sanitarias. El aire acondicionado, por ejemplo, es una protección sanitaria vital pero defectuosa, ya que causa emisiones de GEI y contaminación atmosférica. Asimismo, el acceso al aire acondicionado varía según la región, es poco fiable debido a factores como los apagones y no es equitativo debido a los gastos asociados (por ejemplo, los costos de electricidad). Estas limitaciones exigen un enfoque político múltiple y basado en pruebas para la protección sanitaria contra el calor extremo.

**En 2019, se estimó que el aire acondicionado evitaría aproximadamente 48.000 muertes, relacionadas con el calor, de adultos mayores de 65 años en Estados Unidos<sup>\*\*\*,1</sup>. Asimismo, en el país, el acceso al aire acondicionado ha aumentado 11 % desde el año 2000, por lo que, en 2019, abarcaba cerca del 92 % de los hogares<sup>1</sup>.** Sin embargo, el acceso varía considerablemente y es más limitado en las regiones históricamente más frías. En la región del Pacífico, casi el 30 % de los hogares no tienen acceso al aire acondicionado; Seattle, Washington, es una de las ciudades con menos equipos de aire acondicionado con 56% de hogares sin acceso<sup>77</sup>, lo que proporciona más contexto a la variación regional de enfermedades y muertes relacionadas con el calor, así como a las muertes masivas debido a la ola de calor en el PNW en junio de 2021. El acceso no siempre significa que los hogares puedan utilizar eficazmente el aire acondicionado debido a factores como los cortes de energía rotativos en los momentos de máxima demanda<sup>78</sup> o los apagones por fenómenos meteorológicos extremos<sup>79</sup>.

Los costos de la electricidad son un obstáculo adicional para muchos, agravado por políticas poco equitativas<sup>80-82</sup>. Por ejemplo, en Estados Unidos, las disparidades en el costo de la energía son mayores para los hogares afroamericanos y latinos en comparación con los blancos no hispanos, y la falta de acceso a la energía renovable asequible pone a los hogares afroamericanos en un riesgo desproporcionado<sup>81, 83-86</sup>. Asimismo, el acceso desigual a las viviendas climatizadas y

energéticamente eficientes limita la adaptabilidad de las comunidades de ingresos bajos y de las personas de color<sup>87,88</sup>.

Estas cuestiones tienen consecuencias de vida o muerte. En 2020, Arizona experimentó un calor sin precedentes y un récord de 522 muertes relacionadas con el calor<sup>89</sup>, que casi triplica la media anual de la línea de base de la primera mitad de la década anterior<sup>†††</sup>. En el condado de Maricopa, se produjeron 323 de esas muertes, un aumento de casi cinco veces por encima de la media de la línea de base de 2000–2014<sup>90</sup>. Más de la mitad de esas personas carecían de vivienda, más del 60 % tenían 50 años o más, y los afroamericanos y los indígenas registraban las tasas de mortalidad más elevadas, lo que reflejaba las tendencias nacionales<sup>90,91</sup>. En 2020, más del 80 % de las personas que murieron por el calor en interiores tenían una unidad de aire acondicionado en su edificio, pero dos tercios de las unidades no funcionaban y un tercio no se utilizaba<sup>90,92</sup>.

Por último, la energía utilizada para el aire acondicionado procede en gran medida de la quema de combustibles fósiles. **Por lo tanto, el uso del aire acondicionado ocasionó unas 500 muertes adicionales por exposición a la contaminación del aire y empeoró el cambio climático al emitir más de 260 megatoneladas de dióxido de carbono en 2019<sup>\*/\*\*\*1</sup>.**

Estos defectos nos muestran que el aire acondicionado como estrategia primaria de protección sanitaria contra el calor es actualmente insuficiente y las complejidades exigen una respuesta múltiple orientada por una comprensión basada en evidencias de los riesgos sanitarios no equitativos. Esta comprensión debe producirse en diversos niveles (por ejemplo, a nivel individual, de edificio y de vecindario) para desarrollar, aplicar, evaluar, supervisar y comunicar las protecciones sanitarias más eficaces y sostenibles<sup>93</sup>. Existen muchas soluciones políticas para el calor extremo que pueden funcionar en estos diferentes niveles, como planes de acción bien comunicados para el individuo<sup>94, 95</sup>; incentivos fiscales o reembolsos para los códigos de construcción verde y soluciones energéticas sostenibles; la implantación equitativa de intervenciones como las tecnologías de refrigeración, por ejemplo, las bombas de calor<sup>96</sup>; la modernización de las viviendas y la climatización<sup>97</sup>; techos fríos<sup>98</sup> para los edificios; y el aumento de los espacios verdes y las masas de agua en los entornos urbanos (por ejemplo, la plantación de árboles,

\*\*\* Indicador 2.3.2 de Lancet Countdown.

††† Media anual de la línea de base calculada a partir de 2010–2015.

construcción de fuentes) para los vecindarios<sup>93, 99</sup>. Durante esta transición hacia enfoques sostenibles y múltiples, pueden servir de puente numerosas opciones de políticas, las cuales pueden incluir el uso de vales de aire acondicionado, incentivos fiscales geotérmicos y solares o reembolsos para alimentar el aire acondicionado, la eliminación del aumento de los precios de la electricidad, la creación de una moratoria en los cortes de energía eléctrica y la garantía de un acceso equitativo a los centros de refrigeración. En conjunto, este tipo de intervenciones pueden proteger la salud, mejorar la equidad y aumentar nuestra resistencia a los fenómenos de calor extremo.

En términos más generales, la salud debe ser un motor para la planificación preventiva proactiva, ya sea para los planes locales de protección

sanitaria contra el calor o para reducir los riesgos derivados de otros aspectos del cambio climático. Esto incluye la integración de la perspectiva sanitaria en los debates de políticas multisectoriales.

La administración Biden-Harris creó la Oficina de Cambio Climático y Equidad Sanitaria dentro del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. para identificar y coordinar a las comunidades que se enfrentan a vulnerabilidades climáticas desiguales<sup>100</sup>. Aunque se trata de un comienzo alentador, siguen existiendo enormes oportunidades.

## *Economía y Finanzas*

# Los costos sanitarios del uso de combustibles fósiles son considerables y deben tenerse en cuenta en los análisis fiscales y en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores

Las señales económicas son poderosas motivaciones para el cambio social y la actuación gubernamental. Dado que la salud de todo el mundo se ve afectada en cierta medida por la extracción y el uso de combustibles fósiles—desde el cambio climático hasta la contaminación atmosférica—, ignorar los costos relacionados con la salud conduce a una comprensión errónea y limitada de los beneficios económicos de la acción sobre el cambio climático.

La totalidad de los costos sociales de la salud relacionados con los combustibles fósiles, como el aumento de los gastos sanitarios corrientes y la pérdida de salarios, de vidas o de calidad de vida, no se conocen del todo y en gran medida no se miden. Cada vez, se dispone de más estimaciones sobre la contaminación atmosférica relacionada con los combustibles fósiles, como las muertes atribuibles, y lo que se sabe actualmente sugiere que los costos de la contaminación atmosférica relacionados con la salud son sustanciales<sup>101</sup> con diferencias a nivel local<sup>102</sup>.

La quema continua de combustibles fósiles provoca daños a la salud relacionados con el cambio climático, cuyos costos son del orden de miles de millones a billones anuales solo por un tipo de daño a la salud (por ejemplo, muertes relacionadas con el calor) o evento (por ejemplo, un huracán)<sup>103, 104</sup>. Los incendios forestales de California de 2018 causaron costos sanitarios estimados en 32.000 millones de dólares<sup>†††</sup>,

más de la mitad de ellos fuera de California<sup>105</sup>. Se prevé que estos costos aumenten considerablemente. Las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero darían lugar a beneficios para la salud derivados de la mejora de la calidad del aire que, por sí solos, podrían ser comparables a, o superar, los costos de control<sup>106–109</sup>.

El costo social del carbono (CSC) intenta cuantificar los costos de los daños futuros causados por la emisión de una tonelada adicional de dióxido de carbono. La incorporación de toda la gama de costos asociados con las muertes y enfermedades relacionadas con el clima aumentaría sustancialmente el CSC<sup>103, 110, 111</sup>. Otros GEI, como el metano y el óxido nitroso, también tienen daños asociados para la salud (consulte el Documento de 2020). Una orden ejecutiva creó un Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social de los GEI, que va más allá del CSC para incluir también el costo social del metano (CSM) y el costo social del óxido nitroso (CSN)<sup>112</sup>. El CSC, el CSM y el CSN actualizados se publicarán en enero de 2022. Aunque la salud humana figura como uno de los factores incluidos, es necesario seguir investigando para lograr una comprensión completa de los costos de los GEI relacionados con la salud. Por lo tanto, la contabilización de los costos adicionales de los daños a la salud provocados por los GEI es fundamental<sup>113</sup> y alterará drásticamente los cálculos. Esto refuerza aún más la idea de que una transición rápida y ágil para abandonar los combustibles fósiles mejora la salud y la equidad, además, es rentable.

††† El estudio utilizó BenMAP-CE, un programa informático de la Agencia de Protección del Medio Ambiente, para calcular la cantidad y el valor económico de las muertes y enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica.

## Mitigación

# Los beneficios para la salud y la equidad deben motivar y guiar una rápida transición hacia una economía de cero emisiones

Las reducciones urgentes de las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la economía deben ser coherentes con una trayectoria nacional de emisiones que limite el aumento de la temperatura media mundial a 1,5 °C, lo que actualmente se estima que supone una reducción del 57-63 % con respecto a los niveles de emisiones de Estados Unidos en 2005, para 2030<sup>114</sup>. Cuanto más rápido se produzca una transición equitativa para abandonar los combustibles fósiles, mayores serán los beneficios para la salud<sup>2, 115</sup>. Esto incluye la reducción de las muertes y enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica, la disminución de los daños a la salud relacionados con el cambio climático y las consecuencias en el sistema de salud<sup>109, 115</sup>. Es fundamental reconocer que estas transiciones también representan una enorme oportunidad de corregir las desigualdades e injusticias medioambientales existentes<sup>116, 117</sup> y lo que es más importante: los beneficios irían más allá de las fronteras nacionales. **Según el informe mundial de 2021 de Lancet Countdown, en 2019, Estados Unidos fue responsable del 15 % de las emisiones mundiales de GEI procedentes de la quema de combustibles fósiles**<sup>§§§, 1</sup>

Décadas de políticas con sesgo racial –tanto implícitas como explícitas–, incluida la discriminación estructural en la vivienda, la zonificación y la ubicación de las infraestructuras industriales y de transporte, han dado lugar a desigualdades generalizadas y persistentes en materia de contaminación atmosférica<sup>118</sup>. En la mayoría de los estados, la exposición a la contaminación atmosférica es mayor para los afroamericanos, los latinos, los nativos de Alaska o los indios americanos, los asiáticos americanos o los isleños del Pacífico y otras personas de color, incluso cuando se controla la renta en casi todas las categorías de emisiones, en las zonas rurales y urbanas<sup>119</sup>. Las políticas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero deberían centrarse de forma más inmediata en la transición hacia la eliminación de infraestructuras de combustibles fósiles altamente contaminantes en las comunidades de ingresos bajos y en las más afectadas.

Aunque las reducciones de GEI deben producirse en toda la economía estadounidense, los sectores de la producción de electricidad y del transporte son los principales focos de atención, ya que fueron responsables de más de la mitad de las emisiones de GEI de Estados Unidos en 2019: 25 % y 29 %, respectivamente<sup>120</sup>. Para la producción de electricidad, el carbón sigue siendo la fuente más importante y más contaminante, tanto en lo que respecta a los GEI como a la contaminación atmosférica. Aunque el uso del carbón se ha reducido

aproximadamente a la mitad desde 2007, seguía siendo responsable de cerca del 19 % de la generación de electricidad en 2020<sup>121</sup>. Mientras que las energías renovables –principalmente la eólica, la hidroeléctrica y la solar– han crecido rápidamente y representan alrededor del 20 % de la electricidad, el gas natural equivale ahora al 40 % y la biomasa, al 1,4 %<sup>121</sup>. Las reducciones también pueden provenir del aumento de la eficiencia y la gestión de la demanda. A medida que disminuye el uso del carbón, se reducen los impactos negativos sobre la salud derivados de su combustión, pero los daños derivados de la quema de gas natural (consulte el Documento de 2020) y de la biomasa están aumentando<sup>122</sup>. Las continuas inversiones en infraestructura y extracción de combustibles fósiles mantendrán las emisiones durante décadas y poniendo el límite de 1,5 °C fuera de nuestro alcance<sup>123, 124</sup>, y nuestro retraso en la transición hacia la energía de cero emisiones perjudica la salud de forma poco equitativa.

En 2020, dentro del sector del transporte, los productos petrolíferos (por ejemplo, la gasolina) representaron más del 90 % de las fuentes de energía o combustible, mientras que la electricidad equivalía a menos del 1 %<sup>125</sup>. Aunque las alternativas a los vehículos de pasajeros, como caminar y montar en bicicleta, tienen beneficios para la salud<sup>109</sup>, no son la única solución. Ni siquiera un descenso del 50 % en el tráfico de vehículos de pasajeros fue suficiente para eliminar las disparidades en la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico durante la pandemia de la COVID-19<sup>126</sup>. Asimismo, estas alternativas no son igualmente viables en todas las comunidades. Del mismo modo, aunque la transición hacia un sector del transporte con cero emisiones debe formar parte del esfuerzo para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero, hay que tener en cuenta factores como las fuentes de electricidad y la disponibilidad de estaciones de recarga para no dejar atrás las comunidades rurales y de menores ingresos, lo que empeoraría las disparidades sanitarias<sup>127</sup>.

La administración Biden-Harris se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero 50-52 % en toda la economía para 2030 con respecto a los niveles de 2005<sup>128, 129</sup>, utilizar electricidad 100 % libre de contaminación por carbono para 2035<sup>128</sup> y garantizar que al menos el 40 % de los beneficios de las inversiones en clima y energía limpia favorezcan a las comunidades con menos recursos<sup>130</sup>. Si tienen éxito, son pasos importantes en la dirección correcta, pero se necesita mucho más para proteger de forma óptima la salud y promover la equidad.

§§§ Indicador 3.1. de Lancet Countdown.

1. Romanello M, McGushin A, DiNapoli C *et al.* The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change. *Lancet* 2021.
2. 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.
3. Record number of billion-dollar disasters struck U.S. in 2020. *Natl. Ocean. Atmos. Adm.* 2021; published online Jan 8. <https://www.noaa.gov/stories/record-number-of-billion-dollar-disasters-struck-us-in-2020> (accessed Sept 6, 2021).
4. Record-breaking Atlantic hurricane season draws to an end. *Natl. Ocean. Atmos. Adm.* 2020; published online Nov 24. <https://www.noaa.gov/media-release/record-breaking-atlantic-hurricane-season-draws-to-end> (accessed Sept 6, 2021).
5. Anderegg WRL, Abatzoglou JT, Anderegg LDJ, Bielory L, Kinney PL, Ziska L. Anthropogenic climate change is worsening North American pollen seasons. *Proc Natl Acad Sci* 2021; 118: 2013284118.
6. Andy Haines, Kristie Ebi. The Imperative for Climate Action to Protect Health. *N Engl J Med* 2019; 380: 263–73.
7. Bor J, Cohen GH, Galea S. Population health in an era of rising income inequality: USA, 1980–2015. *Lancet* 2017; 389: 1475–90.
8. Gutin I, Hummer RA. Social inequality and the future of US life expectancy. *Annu Rev Sociol* 2021; 47: 501–20.
9. Obradovich N, Migliorini R, Mednick SC, Fowler JH. Nighttime temperature and human sleep loss in a changing climate. *Sci Adv* 2017; 3: 1601555.
10. Obradovich N, Migliorini R, Paulus MP, Rahwan I. Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc Natl Acad Sci* 2018; 115: 10953–8.
11. Harp RD, Karnauskas KB. The Influence of interannual climate variability on regional violent crime rates in the United States. *GeoHealth* 2018; 2: 356–69.
12. Mullins JT, White C. Temperature and mental health: evidence from the spectrum of mental health outcomes. *J Health Econ* 2019; 68: 102240.
13. Burke M, González F, Baylis P, *et al.* Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico. *Nat Clim Chang* 2018; 8: 723–9.
14. Vicedo-Cabrera AM, Scovronick N, Sera F, *et al.* The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. *Nat Clim Chang* 2021; 11: 492–500.
15. Tigchelaar M, Battisti DS, Spector JT. Work adaptations insufficient to address growing heat risk for U.S. agricultural workers. *Environ Res Lett* 2020; 15: 094035.
16. Hsu A, Sheriff G, Chakraborty T, Many D. Disproportionate exposure to urban heat island intensity across major US cities. *Nat Commun* 2021; 12: 1–11.
17. Motanya NC, Valera P. Climate change and its impact on the incarcerated population: a descriptive review. *Soc Work Public Health* 2016; 31: 348–57.
18. Vaidyanathan A, Saha S, Vicedo-Cabrera AM, *et al.* Assessment of extreme heat and hospitalizations to inform early warning systems. *Proc Natl Acad Sci* 2019; 116: 5420–7.
19. Di Liberto T. Astounding heat obliterates all-time records across the Pacific Northwest and Western Canada in June 2021. *NOAA Clim.* 2021; published online June 30. <https://climate.gov/news-features/event-tracker/astounding-heat-obliterates-all-time-records-across-pacific-northwest> (accessed Sept 6, 2021).
20. Rebecca Lindsey. Preliminary analysis concludes Pacific Northwest heat wave was a 1,000-year event... hopefully. *NOAA Clim.* 2021; published online June 20. <https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/preliminary-analysis-concludes-pacific-northwest-heat-wave-was-1000-year> (accessed Sept 6, 2021).
21. Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change. *World Weather Attrib.* 2021; published online Aug 7. <https://www.worldweatherattribution.org/western-north-american-extreme-heat-virtually-impossible-without-human-caused-climate-change/> (accessed Sept 6, 2021).
22. Schramm PJ, Vaidyanathan A, Radhakrishnan L, Gates A, Hartnett K, Breyse P. Heat-related emergency department visits during the northwestern heat wave — United States, June 2021. *Morb Mortal Wkly Rep* 2021; 70: 1020–1.
23. Popovich N, Choi-Schagrin W. Hidden Toll of the Northwest heat wave: hundreds of extra deaths. *New York Times.* 2021; published online Aug 11. <https://www.nytimes.com/interactive/2021/08/11/climate/deaths-pacific-northwest-heat-wave.html> (accessed Sept 6, 2021).
24. Mankin JS, Simpson I, Hoell A, Fu R, Lisonbee J, Sheffield A, Barrie D. (2021) *NOAA Drought Task Force Report on the 2020–2021 Southwestern U.S. Drought.* NOAA Drought Task Force, MAPP, and NIDIS.
25. Di Liberto T. Western drought 2021 spotlight: Arizona. *NOAA Clim.* 2021; published online Aug 9. <https://climate.gov/news-features/event-tracker/western-drought-2021-spotlight-arizona> (accessed Sept 6, 2021).
26. Mullin M. The effects of drinking water service fragmentation on drought-related water security. *Science* (80-) 2020; 368: 274–7.
27. Mihunov VV, Lam NSN, Rohli RV, Zou L. Emerging disparities in community resilience to drought hazard in south-central United States. *Int J Disaster Risk Reduct* 2019; 41: 101302.
28. Farm labor. United States Dep. Agric. Econ. Res. Serv. 2021; published online Aug. <https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-labor/#demographic> (accessed Sept 10, 2021).
29. Norton-Smith K, Lynn K, Chief K, *et al.* Climate change and indigenous peoples: a synthesis of current impacts and experiences. Portland, OR, USA, 2016 [http://www.ascr.usda.gov/complaint\\_filing\\_cust.html](http://www.ascr.usda.gov/complaint_filing_cust.html) (accessed Sept 10, 2021).
30. Lehman PW, Kurobe T, Lesmeister S, Baxa D, Tung A, Teh SJ. Impacts of the 2014 severe drought on the microcystis bloom in San Francisco Estuary. *Harmful Algae* 2017; 63: 94–108.
31. Lombard MA, Daniel J, Jeddy Z, Hay LE, Ayotte JD. Assessing the impact of drought on arsenic exposure from private domestic wells in the conterminous United States. *Environ Sci Technol* 2021; 55: 1822–31.
32. USGCRP. The impacts of climate change on human health in the United States: a scientific assessment. Washington, DC, USA, 2016.
33. Ebi KL, Balbus J, Luber G, *et al.* Human Health. In: Impacts, risks, and adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II. Washington, DC, USA: U.S. Global Change Research Program, 2018: 539–71.
34. Smith KH, Tyre AJ, Hamik J, Hayes MJ, Zhou Y, Dai L. Using climate to explain and predict West Nile Virus risk in Nebraska. *GeoHealth* 2020; 4: 2020GH000244.
35. Gorris ME, Cat LA, Zender CS, Treseder KK, Randerson JT. Coccidioidomycosis dynamics in relation to climate in the Southwestern United States. *GeoHealth* 2018; 2: 6–24.
36. Malek K, Reed P, Adam J, Karimi T, Brady M. Water rights shape crop yield and revenue volatility tradeoffs for adaptation in snow dependent systems. *Nat Commun* 2020; 11: 1–10.
37. California Water Boards. Communities that rely on a contaminated groundwater source for drinking water. 2013 <http://www.waterboards.ca.gov> (accessed Sept 10, 2021).
38. 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.
39. Contiguous U.S. ranked fifth warmest during 2020; Alaska experienced its coldest year since 2012. *NOAA Natl. Centers Environ. Inf.* 2021; published online Jan 8. <https://www.ncei.noaa.gov/news/national-climate-202012> (accessed Sept 6, 2021).
40. Xu R, Yu P, Abramson MJ, *et al.* Wildfires, global climate change, and human health. *N Engl J Med* 2020; 383: 2173–81.
41. Aguilera R, Corringham T, Gershunov A, Benmarhnia T. Wildfire smoke impacts respiratory health more than fine particles from other sources: observational evidence from Southern California. *Nat Commun* 2021; 12.
42. Aguilera R, Corringham T, Gershunov A, Leibel S, Benmarhnia T. Fine particles in wildfire smoke and pediatric respiratory health in California. *Pediatrics* 2021; 147: 2020027128.
43. Neumann JE, Amend M, Anenberg S, *et al.* Estimating PM<sub>2.5</sub>-related premature mortality and morbidity associated with future wildfire emissions in the western US. *Environ Res Lett* 2021; 16: 035019.
44. Jones CG, Rappold AG, Vargo J, *et al.* Out-of-hospital cardiac arrests and wildfire-related particulate matter during 2015–2017 California wildfires. *J Am Heart Assoc* 2020; 9: 014125.
45. Silveira S, Kornbluh M, Withers MC, Grennan G, Ramanathan V, Mishra J. Chronic mental health sequelae of climate change extremes: a case study of the deadliest Californian wildfire. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 1487.
46. Heft-Neal S, Driscoll A, Yang W, Shaw G, Burke M. Associations between wildfire smoke exposure during pregnancy and risk of preterm birth in California. *Environ Res* 2022; 203: 111872.
47. Burke M, Driscoll A, Heft-Neal S, Xue J, Burney J, Wara M. The changing risk and burden of wildfire in the United States. *Proc Natl Acad Sci* 2021; 118: 2011048118.
48. Tao Z, He H, Sun C, Tong D, Liang XZ. Impact of fire emissions on U.S. air quality from 1997 to 2016—a modeling study in the satellite era. *Remote Sens* 2020; 12: 913.
49. Albeck-Ripka L, Fuller T, Healy J. The ashes of the Dixie fire cast a pall 1,000 miles from its flames. *New York Times.* 2021; published online Aug 9. <https://www.nytimes.com/2021/08/09/us/dixie-fire-california.html> (accessed Sept 7, 2021).
50. AirNow.gov. AirNow. 2021. <https://www.airnow.gov/> (accessed Sept 10, 2021).
51. HRRR-Smoke. NOAA. <https://hwp-viz.gsd.esrl.noaa.gov/smoke/index.html> (accessed Sept 7, 2021).
52. Magzamen S, Gan RW, Liu J, *et al.* Differential cardiopulmonary health impacts of local and long-range transport of wildfire smoke. *GeoHealth* 2021; 5: 2020GH000330.
53. Wong JPS, Tsagkaraki M, Tsiouda I, *et al.* Effects of atmospheric processing on the oxidative potential of biomass burning organic aerosols. *Environ Sci Technol* 2019; 53: 6747–56.
54. Davies IP, Haugo RD, Robertson JC, Levin PS. The unequal vulnerability of communities of color to wildfire. *PLoS One* 2018; 13: e0205825.
55. Kizer KW. Extreme wildfires—a growing population health and planetary problem. *JAMA* 2020; 324: 1605–6.
56. Thatai S, Balmes JR. An invisible intersection: how wildfires impact the health of our inmate firefighters. In: APHA's 2020 virtual annual meeting and expo. *American Journal of Public Health*, 2020. [https://apha.confex.com/apha/2020/meetingapi.cgi/Paper/479915?filename=2020\\_Abstract479915.pdf&template=Word](https://apha.confex.com/apha/2020/meetingapi.cgi/Paper/479915?filename=2020_Abstract479915.pdf&template=Word) (accessed Sept 13, 2021).
57. Kondo MC, Roos AJD, White LS, *et al.* Meta-analysis of heterogeneity in the effects of wildfire smoke exposure on respiratory health in North America. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16: 960.
58. Afrin S, Garcia-Menendez F. Potential impacts of prescribed fire smoke on public health and socially vulnerable populations in a Southeastern U.S. state. *Sci Total Environ* 2021; 794: 148712.
59. Liu JC, Wilson A, Mickley LJ, *et al.* Who among the elderly is most vulnerable to exposure to and health risks of fine particulate matter from wildfire smoke? *Am J Epidemiol* 2017; 186: 735.
60. Climate change indicators: Lyme disease. United States Environ. Prot. Agency. 2021; published online April. <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-lyme-disease> (accessed Sept 7, 2021).
61. Rivera A, Adams LE, Sharp TM, Lehman JA, Waterman SH, Paz-Bailey G. Travel-associated and locally acquired Dengue cases — United States, 2010–2017. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69: 149–54.
62. Salas RN, Shultz JM, Solomon CG. The climate crisis and Covid-19 — A major threat to the pandemic response. *N Engl J Med* 2020; 383: 70.
63. Wilhelmi O V, Howe PD, Hayden MH, O'Lenick CR. Compounding hazards and intersecting vulnerabilities: experiences and responses to extreme heat during COVID-19. *Environ Res Lett* 2021; 16: 084060.
64. Kiser D, Elhanan G, Metcalf WJ, Schnieder B, Grzymalski JJ. SARS-CoV-2 test positivity rate in Reno, Nevada: association with PM<sub>2.5</sub> during the 2020 wildfire smoke events in the western United States. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2021; 1–7.

65. Nor NSM, Yip CW, Ibrahim N, et al. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) as a potential SARS-CoV-2 carrier. *Sci Rep* 2021; 11.
66. Bourdrel T, Annesi-Maesano I, Alahmad B, Maesano CN, Bind M-A. The impact of outdoor air pollution on COVID-19: a review of evidence from in vitro, animal, and human studies. *Eur Respir Rev* 2021; 30.
67. Comunian S, Dongo D, Milani C, Palestini P. Air pollution and COVID-19: the role of particulate matter in the spread and increase of COVID-19's morbidity and mortality. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 4487.
68. Cavallo JJ, Donoho DA, Forman HP. Hospital capacity and operations in the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemic—Planning for the Nth Patient. *JAMA Heal Forum* 2020; 1.
69. Miller IF, Becker AD, Grenfell BT, Metcalf CJE. Disease and healthcare burden of COVID-19 in the United States. *Nat Med* 2020; 26: 1212–7.
70. Khera R, Liu Y, Lemos JA de, et al. Association of COVID-19 hospitalization volume and case growth at US hospitals with patient outcomes. *Am J Med* 2021; published online Aug 2.
71. Abraham P, Williams E, Bishay AE, Farah I, Tamayo-Murillo D, Newton IG. The roots of structural racism in the United States and their manifestations during the COVID-19 pandemic. *Acad Radiol* 2021; 28: 893–902.
72. Alberti PM, Lantz PM, Wilkins CH. Equitable pandemic preparedness and rapid response: lessons COVID-19 for pandemic health equity. *J Health Polit Policy Law* 2020; 45: 921–35.
73. Hick, JL, Hanfling D, Wynia M, and Toner E. 2021. Crisis Standards of Care and COVID-19: What Did We Learn? How Do We Ensure Equity? What Should We Do? *NAM Perspectives*. Discussion, National Academy of Medicine, Washington, DC.
74. Ebi KL, Vanos J, Baldwin JW, et al. Extreme weather and climate change: population health and health system implications. *Annu Rev Public Health* 2021; 42: 293–315.
75. Ebi KL, Berry P, Hayes K, et al. Stress testing the capacity of health systems to manage climate change-related shocks and stresses. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15: 2370.
76. Pickett KE, Wilkinson RG. Income inequality and health: a causal review. *Soc Sci Med* 2015; 128: 316–26.
77. American housing survey (ahs) table creator: 2019 national- heating, air conditioning, and appliances- all occupied units. United States Census Bur. 2019. [https://www.census.gov/programs-surveys/ahs/data/interactive/ahstablecreator.html?s\\_areas=00000&s\\_year=2019&s\\_tablename=TABLE3&s\\_bygroup=1&s\\_bygroup2=1&s\\_filtergroup1=1&s\\_filtergroup2=1](https://www.census.gov/programs-surveys/ahs/data/interactive/ahstablecreator.html?s_areas=00000&s_year=2019&s_tablename=TABLE3&s_bygroup=1&s_bygroup2=1&s_filtergroup1=1&s_filtergroup2=1) (accessed Sept 7, 2021).
78. Wang Z, Hong T, Li H. Informing the planning of rotating power outages in heat waves through data analytics of connected smart thermostats for residential buildings. *Environ Res Lett* 2021; 16: 074003.
79. Zamuda CD, Billelo D, Conzelmann G, et al. Energy supply, delivery, and demand. In Impacts, risks, and adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II. Washington, DC, USA: U.S. Global Change Research Program, 2018: 174–201.
80. Assessing the cooling needs of homebound individuals in Maricopa County, 2016. 2016 <https://www.maricopa.gov/DocumentCenter/View/53679/Cooling-Needs-of-Homebound-Individuals-Report-PDF> (accessed Sept 7, 2021).
81. Kontokosta CE, Reina VJ, Bonczak B. Energy cost burdens for low-income and minority households. *J Am Plan Assoc* 2020; 86: 89–105.
82. Chen M, Ban-Weiss GA, Sanders KT. Utilizing smart-meter data to project impacts of urban warming on residential electricity use for vulnerable populations in Southern California. *Environ Res Lett* 2020; 15: 064001.
83. Graff M, Carley S, Konisky DM, Memmott T. Which households are energy insecure? An empirical analysis of race, housing conditions, and energy burdens in the United States. *Energy Res Soc Sci* 2021; 79: 102144.
84. Hernández D, Jiang Y, Carrión D, Phillips D, Aratani Y. Housing hardship and energy insecurity among native-born and immigrant low-income families with children in the United States. *J Child Poverty* 2016; 22: 77–92.
85. Energy justice towards racial justice. *Nat Energy* 2020; 5.
86. Residential energy consumption survey (RECS): one in three U.S. households faced challenges in paying energy bills in 2015. United States Energy Inf. Adm. <https://www.eia.gov/consumption/residential/reports/2015/energybills/> (accessed Sept 13, 2021).
87. Bednar DJ, Reames TG, Keoleian GA. The intersection of energy and justice: modeling the spatial, racial/ethnic and socioeconomic patterns of urban residential heating consumption and efficiency in Detroit, Michigan. *Energy Build* 2017; 143: 25–34.
88. Gabbe CJ, Pierce G. Extreme heat vulnerability of subsidized housing residents in California. *Hous Policy Debate* 2020; 30: 843–60.
89. Heat-related illness summary 2010-2020 Arizona residents and non-residents. 2020 <https://www.azdhs.gov/documents/preparedness/epidemiology-disease-control/extreme-weather/pubs/heat-related-mortality-year.pdf> (accessed Sept 7, 2021).
90. Heat-associated deaths in Maricopa County, AZ: final report for 2020. 2020 <https://www.maricopa.gov/ArchiveCenter/ViewFile/Item/5240> (accessed Sept 7, 2021).
91. Vaidyanathan A, Mallaj J, Schramm P, Saha S. Heat-related deaths — United States, 2004–2018. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69: 734.
92. Brian Stone J, Mallen E, Rajput M, et al. Compound climate and infrastructure events: how electrical grid failure alters heat wave risk. *Environ Sci Technol* 2021; 55: 6957–64.
93. Jay O, Capon A, Berry P, et al. Reducing the health effects of hot weather and heat extremes: from personal cooling strategies to green cities. *Lancet* 2021; 398: 709–24.
94. Morris NB, Chaseling GK, English T, et al. Electric fan use for cooling during hot weather: a biophysical modelling study. *Lancet Planet Heal* 2021; 5: 368–77.
95. Hospers L, Smallcombe JW, Morris NB, Capon A, Jay O. Electric fans: A potential stay-at-home cooling strategy during the COVID-19 pandemic this summer? *Sci Total Environ* 2020; 747: 141180.
96. Heat pump systems. U.S. Dep. Energy. <https://www.energy.gov/energysaver/heat-pump-systems> (accessed Sept 7, 2021).
97. Tonn B, Rose E, Hawkins B, Marincic M. Health and financial benefits of weatherizing low-income homes in the southeastern United States. *Build Environ* 2021; 197: 107847.
98. Using cool roofs to reduce heat islands. United States Environ. Prot. Agency. 2021; published online July 15. <https://www.epa.gov/heatislands/using-cool-roofs-reduce-heat-islands> (accessed Sept 7, 2021).
99. Wolf KL, Lam ST, McKeen JK, Richardson GRA, Bosch M van den, Bardekjian AC. Urban trees and human health: a scoping review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 4371.
100. HHS establishes Office of Climate Change and Health Equity. U.S. Dep. Heal. Hum. Serv. 2021; published online Aug 30. <https://www.hhs.gov/about/news/2021/08/30/hhs-establishes-office-climate-change-and-health-equity.html> (accessed Sept 7, 2021).
101. Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, et al. The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet* 2018; 391: 462–512.
102. Goodkind AL, Tessum CW, Coggins JS, Hill JD, Marshall JD. Fine-scale damage estimates of particulate matter air pollution reveal opportunities for location-specific mitigation of emissions. *Proc Natl Acad Sci* 2019; 116: 8775–80.
103. Martinich J, Crimmins A. Climate damages and adaptation potential across diverse sectors of the United States. *Nat Clim Chang* 2019; 9: 397–404.
104. Limaye VS, Max W, Constible J, Knowlton K. Estimating the costs of inaction and the economic benefits of addressing the health harms of climate change. *Health Aff* 2020; 39: 2098–104.
105. Wang D, Guan D, Zhu S, et al. Economic footprint of California wildfires in 2018. *Nat Sustain* 2020; 4: 252–60.
106. Zhang Y, Smith SJ, Bowden JH, Adelman Z, West JJ. Co-benefits of global, domestic, and sectoral greenhouse gas mitigation for US air quality and human health in 2050. *Environ Res Lett* 2017; 12: 114033.
107. Vanduyck T, Keramidis K, Kitous A, et al. Air quality co-benefits for human health and agriculture counterbalance costs to meet Paris Agreement pledges. *Nat Commun* 2018; 9: 1–11.
108. Scovronick N, Budolfson M, Dennig F, et al. The impact of human health co-benefits on evaluations of global climate policy. *Nat Commun* 2019; 10: 1–12.
109. Hamilton J, Kennard H, McGushin A, et al. The public health implications of the Paris Agreement: a modelling study. *Lancet Planet Heal* 2021; 5: 74–83.
110. Sarofim MC, Martinich J, Neumann JE, et al. A temperature binning approach for multi-sector climate impact analysis. *Clim Change* 2021; 165: 1–18.
111. Multi-model framework for quantitative sectoral impacts analysis: a technical report for the Fourth National Climate Assessment. United States Environ. Prot. Agency. 2021; published online April 15. <https://www.epa.gov/cira/multi-model-framework-quantitative-sectoral-impacts-analysis> (accessed Sept 8, 2021).
112. Joseph Biden Jr. executive order on protecting public health and the environment and restoring science to tackle the climate crisis. The White House. 2021; published online Jan 20. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/20/executive-order-protecting-public-health-and-environment-and-restoring-science-to-tackle-climate-crisis/> (accessed Sept 8, 2021).
113. Cromar K, Howard P, Vásquez VN, Anthoff D. Health impacts of climate change as contained in economic models estimating the social cost of carbon dioxide. *GeoHealth* 2021; 5: 2021GH000405.
114. Climate Action Tracker: to show climate leadership, US 2030 target should be at least 57-63%. 2021 <https://climateactiontracker.org/publications/1o5c-consistent-benchmarks-for-us-2030-climate-target/> (accessed Sept 10, 2021).
115. Shindell D, Faluvegi G, Seltzer K, Shindell C. Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emissions reductions. *Nat Clim Chang* 2018; 8: 291–5.
116. Carley S, Konisky DM. The justice and equity implications of the clean energy transition. *Nat Energy* 2020; 5: 569–77.
117. Third MPS, Tessum CW, Azevedo IL, Marshall JD. Fine particulate air pollution from electricity generation in the US: health impacts by race, income, and geography. *Environ Sci Technol* 2019; 53: 14010–9.
118. Mohai P, Saha R. Which came first, people or pollution? Assessing the disparate siting and post-siting demographic change hypotheses of environmental injustice. *Environ Res Lett* 2015; 10: 115008.
119. Tessum CW, Paoletti DA, Chambliss SE, Apte JS, Hill JD, Marshall JD. PM<sub>2.5</sub> pollutants disproportionately and systemically affect people of color in the United States. *Sci Adv* 2021; 7: 4491–519.
120. Inventory of u.s. greenhouse gas emissions and sinks: 1990-2019. 2021 <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks> (accessed Sept 8, 2021).
121. Frequently asked questions (faqs)- What is U.S. electricity generation by energy source? United States Energy Inf. Adm. 2021; published online March 5. <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3> (accessed Sept 8, 2021).
122. Buonocore JJ, Salimifard P, Michanowicz DR, Allen JG. A decade of the U.S. energy mix transitioning away from coal: historical reconstruction of the reductions in the public health burden of energy. *Environ Res Lett* 2021; 16: 054030.
123. Erickson P, Kartha S, Lazarus M, Tempest K. Assessing carbon lock-in. *Environ Res Lett* 2015; 10: 084023.
124. Welsby D, Price J, Pye S, Ekins P. Unextractable fossil fuels in a 1.5°C world. *Nature* 2021; 597: 230–4.
125. Use of energy explained: energy use for transportation. United States Energy Inf. Adm. 2021; published online May 17. <https://www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/transportation.php> (accessed Sept 8, 2021).
126. Kerr GH, Goldberg DL, Anenberg SC. COVID-19 pandemic reveals persistent disparities in nitrogen dioxide pollution. *Proc Natl Acad Sci* 2021; 118: 2022409118.
127. Peters DR, Schnell JL, Kinney PL, Naik V, Horton DE. Public health and climate benefits and trade-offs of U.S. vehicle electrification. *GeoHealth* 2020; 4: 2020GH000275.

128. Fact sheet: President Biden sets 2030 greenhouse gas pollution reduction target aimed at creating good-paying union jobs and securing U.S. leadership on clean energy technologies. The White House. 2021; published online April 22. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/22/fact-sheet-president-biden-sets-2030-greenhouse-gas-pollution-reduction-target-aimed-at-creating-good-paying-union-jobs-and-securing-u-s-leadership-on-clean-energy-technologies/> (accessed Sept 8, 2021).

129. The United States of America nationally determined contribution: reducing greenhouse gases in the United States: a 2030 Emissions Target. 2021; published online April 21.

130. Young S, Mallory B, McCarthy G. The path to achieving Justice40. The White House. 2021; published online July 20. <https://www.whitehouse.gov/omb/briefing-room/2021/07/20/the-path-to-achieving-justice40/> (accessed Sept 8, 2021).

## Agradecimientos y organizaciones

Autores del Documento de Estados Unidos: Renee N. Salas, MD, MPH, MS; Paige Knappenberger Lester, MA; Jeremy J. Hess, MD, MPH

Agradecimientos adicionales al equipo: *Soporte, logística y revisión:* Carissa Novak, MScGH; Vivian Taylor, MPP, MDiv; Luke Testa; Luke Testa; Toochi Uradu. *Jefa del resumen ejecutivo:* Naomi Beyeler, MPH, MCP. *Diseñadora de ilustraciones de la Figura 1:* Mina Lee, MPA. *Figura 2:* Yun Hang, MS, PhD; Yang Liu, PhD. *Corrección de textos y referencias:* James Healy, MPH; Laura E. Peterson, BSN, SM; Katharine Poole, MA. *Traducción al español y corrección de textos:* Juan Aguilera, MD, PhD, MPH. *Diseño de sitio web y PDF de resumen:* D'lynn Plummer & team.

Revisión en nombre de Lancet Countdown (por orden alfabético): Anthony Costello, FmedSci; Frances MacGuire, PhD, MPH; Marina Romanello, PhD; Ian Hamilton, PhD.

Revisión en nombre de la Asociación Americana de Salud Pública (por orden alfabético): Ivana Castellanos, MPH; Evelyn Maldonado, BS; Katherine Robb, MSPH; Tia Williams, MPH, CNS.

Asesores técnicos y científicos (por orden alfabético): *Estos asesores científicos y técnicos proporcionaron asistencia técnica y de revisión, pero no son responsables del contenido del informe, el cual no representa las opiniones de sus respectivas instituciones federales.* Caitlin A. Gould, MPPA, DrPH (ABD); Rhonda J. Moore, PhD; Ambarish Vaidyanathan, PhD.

Revisores del Grupo de trabajo de documentos y/o resúmenes ejecutivos para el público objetivo (por orden alfabético): Ploy Achakulwisut, PhD; Susan Anenberg, MS, PhD; Mona Arora, PhD, MSPH; Jesse E. Bell, PhD; Aaron Bernstein, MD, MPH; Naomi Beyeler, MPH, MCP; Erin Biehl, MSPH; Laura Bozzi, PhD; Robert Bryon, MD, MPH; Juanita Constible, MSc; Cara Cook, MS, RN, AHN-BC; Natasha DeJarnett, PhD, MPH; Michael A. Diefenbach, PhD; Caleb Dresser, MD, MPH; Kristie Ebi, PhD, MPH; Matthew Eckelman, PhD; Luis E. Escobar DVM, PhD; Sarah Fackler, MA; Meghana Gadgil, MD, MPH, FACP; Ilyssa O. Gordon, MD, PhD; Chelsea L. Gridley-Smith, PhD; Adrienne Hollis, PhD, JD; J. Harry Isaacson, MD; Patrick Kinney, ScD, MS; Philip J. Landrigan, MD, MSc, FAAP; Rachel Lookadoo, JD; Melissa C. Lott, PhD; Yang Liu, PhD; Edward Maibach, PhD, MPH; Leyla Erk McCurdy, MPhil; Anna Miller, MPH; Nick Obradovich, PhD; Jacqueline Patterson, MSW, MPH; Lisa Patel, MD, MEd; Jonathan Patz, MD, MPH; Rebecca Philipsborn, MD, MPA; Stephen Posner, PhD; Liz Purchia; Rebecca Rehr, MPH; Caitlin Rublee, MD, MPH;

Heidi Honegger Rogers DNP, FNP-C, APHN-BC; Robyn Kaplan Rothman, JD; Ananya Roy, Sc.D; Mona Sarfaty, MD, MPH; Liz Scott; Emily Senay, MD, MPH; Jeffrey Shaman, PhD; Jodi D. Sherman, MD; Cecilia Sorensen, MD; Sarah Spengeman, PhD; Vishnu Laalitha Surapaneni, MD, MPH; Jon Utech, MBA, MPOD; J. Jason West, MS, MPhil, PhD; Kristi E. White, PhD, ABPP; Carol C. Ziegler, APRN, NP-C, AHN-BC; Lewis H. Ziska, PhD.

### THE LANCET COUNTDOWN

Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change es una colaboración internacional y multidisciplinaria que existe para supervisar los vínculos entre la salud pública y el cambio climático. Reúne 40 instituciones académicas y agencias de las Naciones Unidas de todos los continentes, aprovechando la experiencia de científicos del clima, ingenieros, economistas, politólogos, profesionales de la salud pública y médicos. Cada año, Lancet Countdown publica una evaluación anual del estado del cambio climático y la salud humana con el fin de proporcionar a los responsables de la toma de decisiones una orientación política de alta calidad basada en pruebas. Para ver la evaluación completa de 2021, visite [www.lancetcountdown.org/2021-report/](http://www.lancetcountdown.org/2021-report/).

### ASOCIACIÓN AMERICANA DE SALUD PÚBLICA

La Asociación Americana de Salud Pública (APHA) defiende la salud de todas las personas y de todas las comunidades. Refuerza la profesión de la salud pública, promueve las buenas prácticas y comparte las últimas investigaciones e información sobre salud pública. La APHA es la única organización que influye en la política federal, tiene una perspectiva de casi 150 años y reúne miembros de todos los campos de la salud pública. En 2018, la APHA también lanzó el Centro para el Clima, la Salud y la Equidad. Con un compromiso de larga data con el clima como una cuestión de salud, el Centro de la APHA aplica los principios de equidad en la salud para ayudar a dar forma a la política, el compromiso y la acción climática para abordar con justicia las necesidades de todas las comunidades, independientemente de la edad, la geografía, la raza, los ingresos, el género y más. La APHA es la voz principal en lo que concierne a la conexión entre el clima y la salud pública. Obtenga más información en [www.apha.org/climate](http://www.apha.org/climate).

This policy brief has been produced to accompany "The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change" which published with *The Lancet* on Oct 20, 2021.

This document has not been published by, or peer-reviewed by, *The Lancet*.