

The Lancet Countdown Sobre Salud y Cambio Climático

Resumen de políticas para Estados Unidos de América: Apéndice

DICIEMBRE 2020



ÍNDICE

ESTUDIO DE CASO

Combinación de crisis de nuestra época durante el huracán Laura	2
RECUADRO 1: Cambio climático, clima extremo y salud	2
CUADRO 1. Selección de características sociodemográficas de Calcasieu Parish	2
RECUADRO 2: Racismo ambiental	3
CUADRO 2. Comparación de casos de COVID-19 y fallecimientos por esa enfermedad entre personas blancas y negras de Calcasieu Parish	3
GRÁFICO 1. Incendio en la planta de productos químicos BioLab, en las afueras de Lake Charles, Louisiana, debido a los daños provocados por el huracán Laura	4

ESTUDIO DE CASO

Inundaciones de 2019 en la región central de EE. UU.	5
GRÁFICO 2. Imágenes de antes y después de las desastrosas inundaciones en Nebraska.	5
GRÁFICO 3. Destrucción de la represa Spencer durante las inundaciones del río Missouri y en la región norcentral	6
RECUADRO 3: “Solo recordamos la confianza y el compromiso que existe entre nosotros”	7

ESTUDIO DE CASO

Promoción de la seguridad alimentaria, la resiliencia y la equidad durante catástrofes relacionadas con el clima	8
CUADRO 3. Factores de riesgo a nivel individual, del hogar y comunitario respecto de la inseguridad alimentaria luego de catástrofes relacionadas con el clima	9
CUADRO 4. Factores de riesgo a nivel individual, del hogar y comunitario respecto de la inseguridad alimentaria luego de catástrofes relacionadas con el clima	10

ESTUDIO DE CASO

Espacio verde urbano: Beneficios para la salud y reducción de las desigualdades	11
RECUADRO 4: Louisville (Kentucky): acceso a espacios verdes urbanos y desigualdades en materia de salud	11
GRÁFICO 4. Distribución de espacios verdes (NDVI) en A) estados continentales por condado y B) Louisville, área metropolitana de Kentucky, según área censal	12
GRÁFICO 5. Verdor por segregación residencial racial y económica en Louisville (Kentucky)	13

PERSPECTIVAS CRÍTICAS: Cambio climático y <i>Vibrio</i>	14
--	-----------

GRÁFICO 6. Infecciones totales por <i>Vibrios</i> no coléricos informadas en EE. UU. (2000-2014)	14
---	-----------

PERSPECTIVAS CRÍTICAS: La acción climática en la agricultura puede reducir la contaminación del aire y aminorar el cambio climático	15
--	-----------

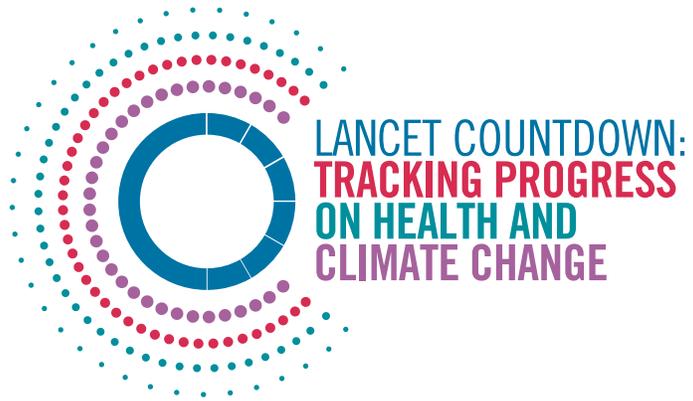
PERSPECTIVAS CRÍTICAS: La energía libre de carbono puede mejorar la calidad de nuestro aire y proteger a las comunidades vulnerables	16
---	-----------

PERSPECTIVAS CRÍTICAS: Perjuicios para la salud y relativos al cambio climático	17
--	-----------

GRÁFICO 7. Venteo y quema de gas natural en EE. UU. entre 2000 y 2018 (en millones de pies cúbicos)	17
--	-----------

Organizaciones participantes en el Apéndice del resumen de políticas para EE. UU. 2020 y agradecimientos	18
---	-----------

Referencias	19
--------------------	-----------



[LANCETCOUNTDOWN.ORG](https://www.lancetcountdown.org)

Combinación de crisis de nuestra época durante el huracán Laura

Cambio climático, injusticia ambiental y COVID-19

El 27 de agosto de 2020, el huracán Laura azotó la costa de Louisiana. Fue uno de los fenómenos naturales más fuertes que haya afectado al estado. La tormenta causó al menos 28 muertes en Louisiana¹ y un daño económico no inferior a USD 12 000 millones². El cambio climático agrava los huracanes y otros eventos climáticos extremos (ver Recuadro 1)^{3,4}.

RECUADRO 1

Cambio climático, clima extremo y salud

El cambio climático, provocado por la acción humana, está generando huracanes cada vez más fuertes, los cuales se intensifican con mayor rapidez, se mueven más lentamente y transportan más humedad. Las tormentas tropicales están acompañadas por marejadas ciclónicas más altas y un mayor número de inundaciones, y las áreas vulnerables a estos eventos climáticos han cambiado³⁻⁹.

"El cambio climático también está aumentando la frecuencia, la duración y la intensidad de los días de calor extremo, combinando así los huracanes con el calor^{10,11}. Gracias a una metodología de investigación denominada "de detección y atribución", los investigadores pueden determinar cuánto influyó el cambio climático en la gravedad de un evento climático extremo^{12,13}. Si bien aún es demasiado pronto para determinar en qué medida el cambio climático contribuyó al huracán Laura, mediante estos estudios se ha demostrado que el cambio climático sí intensificó otros huracanes^{14,15}. Estas tormentas intensas y eventos climáticos combinados afectan la salud de varias maneras, por ejemplo, causando lesiones físicas y muertes, pérdida de servicios esenciales como electricidad y refugio, impactos agudos y a largo plazo en la salud mental, destrucción de servicios sociales y de atención de la salud, dificultades financieras, desplazamientos, agravamiento de enfermedades crónicas, etc.^{16,17}

El huracán Laura afectó profundamente a las comunidades negras y de bajos ingresos, las cuales ya enfrentaban una devastación sanitaria y económica provocada por décadas de desarrollo industrial selectivo y por los efectos más recientes de la pandemia de COVID-19^{1,18}. Debido al huracán fue más difícil responder a la pandemia, y ese fenómeno climático agravó la contaminación ambiental. Este evento pone de relieve cómo las crisis del cambio climático, el COVID-19 y la injusticia ambiental se conjugan y afectan desproporcionadamente a las comunidades de color y de ingresos bajos, al agudizar los riesgos de salud y profundizar las inequidades sanitarias existentes.

Un legado de racismo ambiental y contaminación en Louisiana

Los efectos del huracán Laura se centraron en el sudoeste de Louisiana, en torno a la ciudad de Lake Charles, en Calcasieu Parish, región afectada por altos niveles de segregación residencial racial, pobreza y desempleo (ver cuadro 1)¹⁹⁻²¹. La región tiene algunos de los niveles más altos de emisiones industriales tóxicas del país²², producidas por los cientos de establecimientos petroleros, gasíferos y químicos ubicados a lo largo de la costa de Louisiana, entre ellos, una decena de nuevos establecimientos petroquímicos en Calcasieu Parish que han sido aprobados en los últimos años²³.

Según los datos sobre desigualdades raciales y económicas en la exposición a contaminación tóxica del aire y de las aguas, Lake Charles se encuentra entre las ciudades de EE. UU. con los peores niveles en varios indicadores del Índice de Justicia Ambiental²⁴. Un resultado de este racismo ambiental (ver Recuadro 2) son las tasas desproporcionadamente altas de cáncer, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, muertes prematuras, bebés con bajo peso al nacer y depresión que se registran en la región²⁵⁻²⁷.

CUADRO 1.

Selección de características sociodemográficas de Calcasieu Parish.

Raza/Origen étnico	Porcentaje de la población del distrito	Porcentaje que vive por debajo del nivel de pobreza	Porcentaje de personas desempleadas
Blancos no hispanos	70,2 %	12,1 %	4,2 %
Negros	24,9 %	29,2 %	9,9 %
Hispanos o latinos	3,4 %	20,5 %	6,9 %
Dos razas o más	2,3 %	24 %	9 %

Fuente: Encuesta a la comunidad norteamericana 2018: Cálculos a 5 años (cuadros S1701, S2301, DP05)

Racismo ambiental

El racismo ambiental es la discriminación racial en la formulación de políticas ambientales y la aplicación de reglamentaciones y leyes que deliberadamente ubiquen sectores contaminantes y dedicados a la eliminación de residuos tóxicos en sitios donde se encuentran las comunidades de color; que establezcan la presencia de sustancias venenosas y contaminantes que representen un peligro para la vida en estas comunidades de color; y que excluyan a las personas de color de los principales grupos ambientales, órganos encargados de tomar decisiones, comisiones y órganos regulatorios.

Adaptado del prefacio de Benjamin F. Chavis en "Confronting Environmental Racism, Voices from the Grassroots" (Confrontación con el racismo ambiental: Opiniones desde las bases)

La pandemia de COVID-19 profundiza los riesgos y las desigualdades en materia de salud

Al igual que en el contexto nacional, el COVID-19 está afectando de manera desproporcionada a las comunidades negras de Calcasieu Parish (ver el cuadro 2)²⁸. Es posible que el legado de exposición desigual al riesgo ambiental tenga que ver con esto. Las primeras investigaciones sugieren que la exposición crónica a contaminantes aéreos peligrosos, como los provenientes de la industria petroquímica, puede estar íntimamente ligada al alza en las tasas de morbilidad y mortalidad por COVID-19^{29, 30}.

CUADRO 2.

Comparación de casos de COVID-19 y fallecimientos por esa enfermedad entre personas blancas y negras de Calcasieu Parish.

Raza	Casos cada 100 000	Fallecimientos cada 100 000
Negros	4670	138
Blanca	2670	103

Fuente: Departamento de Salud de Louisiana, 14/10/2020

El colapso económico provocado por la pandemia agrava aún más ciertos factores que afectan la salud y generan desigualdad. En los primeros meses de la pandemia, en Louisiana se perdieron más de 200 000 puestos de trabajo — una caída del 11 % —, y la tasa de desempleo aumentó al 13 % (su punto más alto desde

mediados de la década de 1980³¹). Calcasieu Parish sufrió uno de los índices más elevados de pérdidas de puestos de trabajo a causa de la pandemia en Louisiana, en parte debido a su gran dependencia de la industria de las apuestas y del juego, la cual emplea predominantemente a personas de color^{32,33}. También tiene una gran cantidad de hogares en riesgo de desalojo, dado que se combinan cargas de arrendamientos muy elevadas con la mencionada pérdida de empleos causada por el COVID³². Se estima que la inseguridad alimentaria en Calcasieu Parish aumentará casi un 20 % este año debido a la pandemia (ver el estudio de caso)³⁴.

El huracán Laura y sus consecuencias inmediatas

Los vientos fuertes, marejadas ciclónicas e inundaciones fluviales han provocado impactos catastróficos: destruyeron casas e infraestructura, alteraron los sistemas hídricos, generaron la necesidad de reconstruir casi por completo la red eléctrica y dañaron gravemente casi todos los edificios escolares de Calcasieu Parish³⁵⁻³⁷. Cientos de miles de residentes se quedaron sin electricidad ni agua potable. Tres semanas después del huracán, aún estaban vigentes los órdenes de evacuación obligatoria, la mitad de todos los residentes continuaban sin servicio eléctrico y la mayoría debía seguir la advertencia de hervir el agua para consumo^{38,39}. La falta de electricidad tuvo efectos letales: nueve personas en Louisiana murieron de envenenamiento por dióxido de carbono relacionado con el uso de generadores⁴⁰. La infraestructura social esencial también se vio afectada, ya que las escuelas públicas de Calcasieu Parish permanecieron cerradas durante semanas después del paso del huracán, los centros residenciales para adultos mayores y viviendas sociales para personas de bajos ingresos no pudieron proporcionar servicios adecuados a sus residentes y muchas personas corrieron el riesgo de ser desalojadas debido a los daños que la vivienda que alquilaban había sufrido por la tormenta⁴¹.

Los servicios de atención de la salud, que ya se encontraban en extraordinaria demanda debido al COVID-19, resultaron sumamente afectados. Se debieron evacuar dieciséis hospitales del estado, mientras que el hospital más grande de Lake Charles redujo muchos de sus servicios por varias semanas debido a la falta de electricidad y de agua⁴².

Inmediatamente después del huracán en Louisiana, sobrevino una ola de calor que afectó a todo el país, y la temperatura aumentó a 110 °F (43 °C) en algunas áreas⁴³. Esta ola de calor agravó los riesgos para la salud de muchas personas, en especial para quienes no tenían luz y trabajaban al aire libre removiendo escombros y reparando las líneas de electricidad. Por lo menos ocho residentes de Louisiana fallecieron por enfermedades relacionadas con el calor⁴⁰.

Una serie de fallas en cascada

La región se ha enfrentado a varios desastres industriales durante huracanes anteriores⁴⁴, y Laura no fue la excepción. Muchos establecimientos del estado liberaron millones de libras de emisiones tóxicas durante los procedimientos de cierre que se realizaron los días anteriores a la tormenta, y posteriormente hubo nuevas emisiones debido a los daños producidos por el huracán y a los cortes de electricidad⁴⁵. Un ejemplo concreto es la planta de productos químicos BioLab, ubicada en las afueras de Lake Charles, que se incendió debido a los daños provocados por el huracán y como consecuencia de lo cual se liberó gas de cloro y otros contaminantes peligrosos (ver gráfico 1)⁴⁶. Se indicó a los residentes que se quedaran donde estaban, que cerraran puertas y ventanas y que desconectarán las unidades de aire acondicionado para protegerse de la exposición a esas sustancias, a pesar de la ola de calor.

GRÁFICO 1.

Incendio en la planta de productos químicos BioLab, en las afueras de Lake Charles, Louisiana, debido a los daños provocados por el huracán Laura



Fuente: Associated Press, David J. Phillip (derechos adquiridos).

Se desconoce cuál será la magnitud de la contaminación tóxica relacionada con el huracán, en parte debido a que la infraestructura y los estándares de monitoreo y comunicación ambiental en Louisiana son insuficientes. Tras la tormenta, cinco de los siete monitores de aire regionales no funcionaban, lo que limitaba aún más la capacidad de comprender el impacto en la calidad de aire. Es probable que los desastres industriales relacionados con el clima aumenten con el transcurso del tiempo, a menos que se pongan en práctica normas actualizadas sobre planificación para emergencias y construcción con respecto a los establecimientos industriales, la seguridad de las comunidades "límitrofes" circundantes y otros peligros relacionados con el cambio climático.

El COVID-19 como obstáculo para la respuesta al huracán Laura

La pandemia de COVID-19 representó un obstáculo en la respuesta al huracán⁴⁷. Muchas personas dentro del millón y medio a quienes afectaban las órdenes de evacuación no deseaban o no podían irse por varios motivos, entre ellos, por temor a que aumentara su riesgo de infección y las dificultades económicas que ya tenían. Esto se sumaba a que las opciones de refugios de emergencia ya eran limitadas debido al COVID-19. La pandemia también debilitó la infraestructura esencial para responder a desastres, ya que, por ejemplo, interrumpió las cadenas de suministro fundamentales, exigió grandes esfuerzos a los trabajadores sanitarios y desbordó los establecimientos de atención de la salud.

Al mismo tiempo, el huracán aumentó el riesgo de transmisión de COVID-19 en las comunidades tanto de origen como de destino, ya que muchos se alojaron en hogares de otras personas o en refugios de emergencia⁴⁸⁻⁵⁰. El huracán Laura también interrumpió la respuesta de Louisiana frente a la pandemia: todos los establecimientos donde se realizaban las pruebas de diagnóstico para esa enfermedad se cerraron temporalmente y solo se aplicaron⁵¹ a una pequeña parte de evacuados en refugios.

Qué depara el futuro

Durante algún tiempo no se sabrá cuáles fueron todos los daños sanitarios causados por el huracán Laura y tampoco se comprenderá de inmediato de qué forma el cambio climático contribuyó a la tormenta. Sin embargo, queda claro que es probable que la intensidad de los huracanes aumente a medida que el cambio climático se agrave. El huracán Laura se presentó apenas unas horas después de que se levantaron las órdenes de evacuación que se habían dictado por el huracán Marco. Luego siguieron los huracanes Sally y Delta, por los que hubo que emitir nuevas órdenes de evacuación y que devastaron aún más las regiones que recién habían comenzado a recuperarse de Laura.

Para proteger la salud y el bienestar ante las múltiples dificultades que plantea la interacción de las desigualdades raciales, ambientales y sanitarias se necesita un conjunto de soluciones integrales. Es fundamental que, en el diseño de estas, se dé prioridad a las opiniones de los residentes y de los defensores comunitarios a fin de proteger a las comunidades que son más vulnerables al racismo ambiental, al COVID-19 y al cambio climático. Muchas organizaciones de justicia ambiental locales llevan adelante este tipo de iniciativas en toda Louisiana y deberían recibir nuevas inversiones. En cuanto a las políticas, es fundamental abordar el racismo sistémico estableciendo reglamentaciones ambientales y de zonificación más rigurosas con el fin de proteger la salud, garantizando el acceso equitativo a viviendas y atención de la salud seguras y de calidad, y generando resiliencia climática en la infraestructura sanitaria y social mediante inversiones que den prioridad a la equidad.

Inundaciones de 2019 en la región central de EE. UU.

Lecciones para mejorar la salud, la equidad sanitaria y la resiliencia

En la primavera de 2019, se produjo en la región del medio oeste una inundación histórica que provocó daños generalizados en millones de acres de producción agrícola. Como consecuencia de esto, se perdieron cabezas de ganado, se inundaron ciudades y se destruyó infraestructura⁵².

La inundación del río Missouri y de la región norcentral causó una pérdida económica de más de USD 10 900 millones para la región, con lo que constituyó la inundación fluvial con mayor costo de la historia de los Estados Unidos⁵². Sin embargo, esto solo es el principio, ya que el cambio climático sigue acelerando las precipitaciones extremas, y esto aumenta también la probabilidad de que se produzcan eventos graves que antes se pensaba que eran “inundaciones que ocurren una vez cada 100 años”^{53, 54}.

En este desastre de 2019 se presentaron los mismos daños para la salud y alteraciones del sistema sanitario que se habían observado durante inundaciones anteriores. Una vez más, quienes experimentaron los efectos de manera desproporcionada fueron las poblaciones vulnerables, en especial las comunidades

GRÁFICO 2.

Imágenes de antes y después de las devastadoras inundaciones en Nebraska. La imagen a la izquierda se tomó el 20 de marzo de 2018. La imagen a la derecha se tomó el 16 de marzo de 2019.



Fuente: Centro de Vuelos Espaciales Goddard de la NASA, con autorización.

de los pueblos originarios y llamados indígenas. Por lo tanto, existe una inmensa necesidad de intervenciones normativas que aminoren los posibles daños en la salud, mejoren la equidad sanitaria y aseguren la resiliencia de las comunidades a medida que la frecuencia de estos eventos climáticos aumente.

El papel del cambio climático, la devastación generalizada y la combinación de desigualdades

La inundación del río Missouri y de la región norcentral fue consecuencia de una tormenta muy fuerte que se produjo cerca del final del período de 12 meses más húmedo registrado en EE. UU. (mayo de 2018 - mayo de 2019)^{55, 56}. La tormenta afectó a gran cantidad de estados, en especial, a Nebraska (**ver gráfico 2**), Iowa, Missouri, Dakota del Sur, Dakota del Norte, Minnesota, Wisconsin y Michigan. En 2019 se produjeron otras dos inundaciones graves en estados ubicados hacia el sur, causadas por los ríos Mississippi y Arkansas.

Esta inundación presenta dos fenómenos clave que se han observado en los últimos 50 años como resultado del cambio climático: la intensidad de las lluvias anuales y las precipitaciones extremas han aumentado en todo el país⁵⁷. Los mayores aumentos se han observado en el medio oeste y en el noroeste, y se prevé que estas tendencias continúen durante el próximo siglo. Las proyecciones climáticas futuras también indican que las precipitaciones de invierno aumentarán en esta región⁵⁷, lo que incrementará la probabilidad de que se produzcan inundaciones cada vez más frecuentes y más graves. Por ejemplo, para mediados del siglo la intensidad de las precipitaciones extremas podría aumentar un 40 % en el sur de Wisconsin⁵⁸. Si bien aún es demasiado pronto para contar con estudios de detección y atribución respecto de estas inundaciones, ya se ha vinculado al cambio climático con precipitaciones extremas e inundaciones pasadas^{59, 60}.

Cientos de personas fueron desplazadas de sus hogares y millones de acres de tierra agrícola se inundaron, murieron miles de cabezas de ganado y fue imposible sembrar^{52, 61, 62}. La Oficina Federal de Gestión de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency, FEMA*) emitió declaraciones de desastre para toda la región. Esto permite a las personas solicitar asistencia financiera y para vivienda, aunque permanecer en el mismo lugar mantiene el riesgo de sufrir futuras inundaciones.

GRÁFICO 3.

Destrucción de la represa Spencer durante las inundaciones del río Missouri y en la región norcentral⁶³



Fuente: Departamento de Recursos Naturales de Nebraska, con autorización.

Tan solo en Nebraska, 104 ciudades, 81 condados y 5 naciones tribales recibieron declaraciones de desastre estatales o federales. La FEMA aprobó más de 3000 solicitudes de asistencia individuales en Nebraska, con más de USD 27 millones aprobados en su Programa para Individuos y Familias. Además de los bienes personales, la infraestructura también se vio muy afectada, pues varios puentes, represas, diques y caminos sufrieron daños importantes (ver gráfico 3)⁵².

Como ocurre con otros desastres relacionados con el clima, las inundaciones de 2019 tuvieron efectos devastadores sobre comunidades que ya eran de por sí vulnerables, viéndose afectadas gran cantidad de tribus y pueblos indígenas.^o Esto se sumó a siglos de traumas históricos^{64, 65}. Los datos sobre la inundación en la Reserva Pine Ridge, en Dakota del Sur, muestran los desafíos a los que se enfrentan las comunidades con recursos limitados al momento de lidiar con eventos climáticos extremos⁶⁴. Debido a la demora en la respuesta de los servicios de emergencia externos, los voluntarios de las tribus tuvieron dificultades para ayudar a los residentes varados a grandes distancias y sin acceso a insumos, agua potable o atención médica⁶⁶. La falta de equipos y transporte suficiente dificultó las evacuaciones⁶⁷.

^oTribu sioux oglala, tribu sioux del río Cheyenne de la Reserva Cheyenne River, tribu sioux de Standing Rock (Dakota del Norte y Dakota del Sur), tribu sioux yankton de Dakota del Sur, tribu sioux lower brule de la Reserva Lower Brule, tribu sioux de Crow Creek de la Reserva Crow Creek, oyate sisseton-wahpeton de la Reserva Lake Traverse, tribu sioux rosebud de la Reserva Indígena Sioux Rosebud, Nación Sioux Santee, tribu omaha de Nebraska, tribu winnebago de Nebraska, tribu ponca de Nebraska, Nación Sac y Fox de Missouri (Kansas y Nebraska), tribu iowa de Kansas y Nebraska, y tribu sac y fox del Mississippi en Iowa.

Daños en la salud e interrupciones en la atención sanitaria

Además de registrarse tres muertes por ahogamiento, hubo efectos en la salud a mediano plazo que excedieron ampliamente los riesgos y lesiones inmediatos causados por las inundaciones. Luego del desastre, las personas que se encontraban en áreas inundadas quedaron expuestas a peligros como sustancias químicas, choques eléctricos y escombros⁶⁸. El agua, pilar de la salud, estaba contaminada debido a que los pozos y otras fuentes de agua potable de los pueblos se encontraban afectados. Ante esto la población, en especial los niños, enfrentaba un riesgo mayor de sufrir perjuicios para la salud, como enfermedades gastrointestinales⁶⁹. Los residentes varados dependían del agua que recibían de los servicios de emergencia y las organizaciones de voluntarios, así como de la amabilidad de extraños (ver Recuadro 3).

En muchos pueblos pequeños hubo aguas estancadas durante meses, y es probable que un niño de cuatro años de la Reserva Sioux Yankton, en Dakota del Sur, haya contraído *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) tras haber estado jugando en ellas⁷¹. Las inundaciones generaron moho y alérgenos que agravaron las enfermedades respiratorias⁷². También bloquearon los sistemas de alcantarillado en los sótanos; para limpiarlos fue necesario utilizar equipos de protección personal a fin de impedir la propagación de enfermedades infecciosas. Tener muchas dificultades económicas, en especial, la pérdida de propiedades que no están suficientemente aseguradas, puede contribuir a que las víctimas de inundaciones sufran una intensa angustia psíquica y emocional^{73, 74}.

“Solo recordamos la confianza y el compromiso que existe entre nosotros.”

Linda Emanuel, una enfermera licenciada y agricultora que vivía en North Bend, una zona rural de Nebraska que resultó muy afectada, ayudó a organizar iniciativas para enfrentar las consecuencias de las inundaciones. “¿Cómo manejaremos esto? ¿Cómo le informamos a la gente sobre todos los peligros que hay sin atemorizarlos?”, se preguntaba. Además de su función educativa, administraba una provisión limitada de vacunas antitetánicas, conseguía y distribuía kits de análisis de agua que eran muy difíciles de encontrar y coordinaba el uso de equipos de protección personal. En los primeros días de la inundación, albergó en su casa a 25 víctimas que habían quedado varadas. En referencia a que los miembros de la comunidad se unieron en medio de la devastación, Emanuel comentó: “Solo recordamos la confianza y el compromiso que existe entre nosotros y con nuestro pueblo. Definitivamente somos una ciudad resiliente”⁷⁰.

Debido a las alteraciones en la infraestructura, como los caminos inundados, muchas personas en las áreas rurales no podían acceder a servicios esenciales, como atención de la salud. En una entrevista con *The New York Times*, Ella Red Cloud-Yellow Horse, de 59 años, quien es parte de la Reserva Indígena Pine Ridge, recuerda las dificultades para poder llegar al hospital a una sesión de quimioterapia⁶⁴. Luego de estar varada por la inundación durante días, contrajo neumonía, pero no era posible recogerla en ambulancia ni con un tractor porque el camino de ingreso a su vivienda estaba bloqueado por montañas de barro. Tuvo que hacerse paso a través del fango durante más de una hora para poder llegar a la ruta.

Dijo en declaraciones al *Times*: “no podía respirar, pero sabía que debía llegar al hospital”. Lo que le sucedió es cada vez más común cuando la infraestructura crítica resulta dañada por eventos extremos agravados por el cambio climático. Estos problemas a menudo se superponen y se suman a la pobreza y a las tasas desproporcionadas de enfermedades crónicas (ver el estudio de caso). Como consecuencia del crecimiento de las aguas, varios hospitales resultaron dañados, varios establecimientos de atención a largo plazo debieron evacuar a sus ocupantes y algunos cerraron de manera permanente⁷⁵, lo que probablemente empeoró la situación de las enfermedades existentes.

Un camino hacia un futuro más saludable, equitativo y resiliente

A medida que el cambio climático causado por la acción humana aumenta la probabilidad de que se produzcan precipitaciones que puedan ocasionar desastres graves por inundaciones, los sistemas de salud pública deberían ofrecer una primera línea de defensa contra los daños a la salud generados por estos desastres. En ese sentido, el sistema de salud pública en general debe desarrollar la capacidad y la habilidad de comprender y abordar los riesgos para la salud de los desastres relacionados con el clima. A menudo, los fondos y recursos destinados a estas tareas se concentran en las comunidades costeras; sin embargo, los estados del interior enfrentan muchos peligros relacionados con el clima que suelen ignorarse. La creación o expansión de programas similares a la Iniciativa de Estados y Ciudades Listas para los Efectos del Cambio Climático, de los Centros para el Control de Enfermedades (*Centers for Disease Control, CDC*), ayudará a las comunidades del interior del país a prepararse para futuras amenazas climáticas⁷⁶.

Además, los funcionarios de salud pública, los sistemas de salud y los científicos especializados en cuestiones de clima deberían colaborar en la creación de sistemas sólidos de alerta temprana que ayuden a las personas y a las comunidades a prepararse de cara a posibles inundaciones. La educación con respecto a los impactos de las inundaciones en la salud no debería limitarse a las comunidades afectadas, sino que también debería incluir a los encargados de formular políticas y a otras partes interesadas que puedan implementar cambios sistémicos orientados a reducir y mitigar los efectos de las inundaciones. El conocimiento que ofrezcan los miembros de la comunidad con respecto a los sistemas hídricos, los patrones climáticos y la infraestructura será fundamental a efectos de una adaptación efectiva y específica para el contexto determinado. Al implementar estos cambios y ejecutar planes de emergencia más inclusivos ante inundaciones, las comunidades podrán enfrentarlas con mayor eficacia, lo cual resulta trascendental ante su inminente aumento.

Promoción de la seguridad alimentaria, la resiliencia y la equidad durante catástrofes relacionadas con el clima

Se suele considerar que EE. UU. es la nación de la abundancia. Paradójicamente, en 2019 uno de cada diez hogares estaba en situación de “inseguridad alimentaria”, es decir, tenía dificultades en el acceso a una nutrición adecuada para mantener a la familia saludable⁷⁷.

Estos problemas no se presentan para todos por igual. Las tasas de inseguridad alimentaria eran casi tres veces más altas para los hogares de ingresos bajos y a cargo de madres cabeza de familia, y casi dos veces más altas en el caso de hogares de familias negras y latinas que en hogares de familias blancas.

Las primeras investigaciones han descubierto que la tasa de inseguridad alimentaria promedio se duplica en todo EE. UU. en relación con la pandemia de COVID-19, e incluso aumenta más entre las poblaciones vulnerables⁷⁸⁻⁸¹. Los eventos disruptivos, como desastres relacionados con el clima o la pandemia, pueden acrecentar los obstáculos que enfrentan actualmente las poblaciones vulnerables para conseguir alimentos saludables y, por ende, ampliar aún más las desigualdades alimentarias y sanitarias⁸².

La inseguridad alimentaria tiene consecuencias claras en la salud. Los adultos que están en situación de inseguridad alimentaria pueden tener un mayor riesgo de sufrir problemas como obesidad, enfermedad cardíaca, diabetes, depresión y mayor susceptibilidad frente al COVID-19⁸³⁻⁸⁵. La inseguridad alimentaria también expone a los niños a un mayor riesgo de sufrir asma, anemia y obesidad, así como de manifestar problemas de conducta, de desarrollo y emocionales^{83,86}.

Los eventos extremos intensificados por el clima agudizan la inseguridad alimentaria actual

Se prevé que el cambio climático agravará la actual inseguridad alimentaria a medida que los desastres relacionados con el clima, como sequías e inundaciones, comiencen a presentarse con mayor frecuencia e intensidad y que las plagas agrícolas se hagan más persistentes^{72,87}. En 2019, se produjeron catorce desastres relacionados con el clima en EE. UU., cada uno de los cuales causó daños superiores a los mil millones de dólares⁵².

Las inundaciones históricas en el medio oeste destruyeron millones de acres de agricultura y provocaron un extenso daño en la infraestructura (ver el estudio de caso). Además, debido a una temporada de huracanes provenientes del Atlántico más intensos que lo normal, las líneas costeras se inundaron con precipitaciones sin precedentes, altos vientos y marejadas ciclónicas. Por otra parte, los incendios de los

bosques en California y Alaska provocaron cortes de electricidad generalizados, lo que puso en riesgo la salud y el bienestar de los residentes⁵².

Mecanismos que alteran el sistema alimentario

Este tipo de desastres ponen en juego todos los aspectos de la producción, distribución y accesibilidad de los alimentos, y tienen efectos posteriores en cuanto a su asequibilidad que pueden agravar la inseguridad alimentaria para las poblaciones vulnerables. Cuando los alimentos no se consumen donde se producen, deben procesarse, almacenarse, transportarse y luego venderse o donarse. Estos procesos implican sistemas complejos, interdependientes, y en muchas ocasiones, internacionales. Debido al cambio climático, los caminos, los puentes, los almacenes, los aeropuertos, las redes de electricidad y demás infraestructura de transporte o telecomunicaciones podrían sufrir daños directos, lo que alteraría gravemente la totalidad del sistema alimentario^{88,89}.

Como consecuencia de las inundaciones de 2019 en los estados de la región central, se cerraron más de cuarenta rutas estatales y federales, se rompieron represas hidroeléctricas y resultaron amenazadas plantas de energía nuclear (ver el estudio de caso)^{90,91}. Estos problemas limitaron el movimiento y el almacenamiento de mercaderías en toda la región e impidieron que los consumidores pudieran acceder a recursos alimentarios^{91,92}. Ese mismo año, en medio de una temporada con incendios de extraordinaria magnitud en California, los proveedores de servicios de electricidad desconectaron el suministro para millones de hogares y empresas, lo que hundió a hogares de bajos ingresos en situación de hambre y crisis financiera a medida que sus alimentos se echaban a perder⁹³.

Las catástrofes climáticas recientes redujeron la seguridad alimentaria

Las catástrofes climáticas pueden provocar una gran inseguridad alimentaria a corto plazo y agravar la inseguridad alimentaria crónica a largo plazo (ver Cuadro 3). Las poblaciones que ya están sumidas en la inseguridad alimentaria crónica o cuya seguridad alimentaria es solo marginal son especialmente vulnerables a los impactos socioeconómicos de las catástrofes, como pueden

Un camino hacia una seguridad alimentaria equitativa

Enseñanzas de la experiencia de Baltimore

En la era de las catástrofes complejas es fundamental lograr resiliencia a nivel comunitario, ya que, a menudo, la ayuda federal es lenta e insuficiente para satisfacer las necesidades inmediatas de personas y hogares. Una cantidad cada vez mayor de ciudades estadounidenses está trabajando para proteger y mejorar la seguridad alimentaria luego de catástrofes relacionadas con el clima y para ayudar a crear sistemas de alimentos locales y regionales con resiliencia ante posibles fenómenos climáticos.

Algunos funcionarios de Baltimore, Maryland, trabajaron con investigadores de la Universidad Johns Hopkins en 2017 para evaluar la resiliencia del sistema de abastecimiento de alimentos de la ciudad frente a alteraciones relacionadas con el clima e identificar de qué forma se podía ayudar a las comunidades que corrían el riesgo de experimentar inseguridad alimentaria tanto antes como después de las catástrofes⁹⁶. Este es un excelente ejemplo del inmenso potencial que pueden llegar a tener las alianzas entre los sectores académico y público.

ser la pérdida de los medios de vida, el aumento en los precios de los alimentos, la migración forzada, la pérdida de apoyo social y los efectos relacionados con la salud. Los datos sobre las consecuencias de las catástrofes de 2019 aún son escasos, aunque ya han sido documentados efectos de catástrofes anteriores de índole similar.

Por ejemplo, casi cinco años después del huracán Katrina, muchos de los hogares que habían sido fuertemente afectados en Louisiana y Mississippi continuaban en situación de inseguridad alimentaria. Esto se verificaba, en especial, respecto de las mujeres, los hogares de personas negras y las personas con enfermedades crónicas, problemas de salud mental o poco apoyo social⁹⁴. En la ciudad de Nueva York los efectos fueron similares luego del huracán Sandy: un tercio de los hogares encuestados en la península Rockaway, una de las regiones más afectadas, informaron tener dificultades para conseguir alimentos por problemas económicos, la interrupción del transporte público y el cierre prolongado de tiendas de comestibles después de la tormenta⁹⁵.

CUADRO 3.

Factores de riesgo a nivel individual, del hogar y comunitario respecto de la inseguridad alimentaria luego de catástrofes relacionadas con el clima.

	Factores de riesgo	Factores de protección
Personas y hogares	<ul style="list-style-type: none"> » Inestabilidad financiera⁹⁵ » Vivienda insuficiente¹⁰¹ » Transporte o movilidad limitados⁹⁵ » Enfermedad crónica¹⁰² » Necesidades dietarias especiales » Hogar con ingreso único o mujer cabeza de familia » Hogares con niños(as)/bebés » Inseguridad alimentaria preexistente » Pérdida de los medios de vida¹⁰³ » Residencia dentro de un desierto alimentario¹⁰⁴ » Raza minoritaria⁷⁷ » Condición de inmigrante¹⁰⁵ » Origen étnico minoritario⁷⁷ » Inglés como segunda lengua » Estudiantes universitarios¹⁰⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> » Sólida cohesión comunitaria y apoyo social¹⁰⁷ » Buena salud mental y emocional¹⁰⁸ » Recursos económicos⁹⁵ » Energía de respaldo en la residencia primaria⁹³ » Acceso a refugio de emergencia » Opciones de transporte⁹³ » Vivienda suficiente, estable y segura¹⁰³ » Acceso a atención de la salud » Opciones de evacuación
Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> » Existencia de racismo y discriminación sistémicos y estructurales¹⁰⁰ » Planificación de resiliencia ante catástrofes limitada¹⁰⁹ » Infraestructura antigua y de construcción deficiente⁹² » Capital social disminuido¹⁰⁸ » Residuos alimenticios y falta de recuperación de alimentos⁹² » Falta de producción local de alimentos¹⁰⁴ » Falta de inversión en mecanismos equitativos de distribución de alimentos y en agricultura local¹¹⁰ » Existencia de desiertos alimentarios y falta de acceso público a tiendas de comestibles o mercados de agricultores¹⁰⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> » Formulación de políticas alimentarias y sanitarias equitativas e inclusivas¹¹¹ » Infraestructura resiliente ante catástrofes (p. ej., edificios, caminos, puentes, redes de electricidad o transporte público)¹¹² » Sistemas de alimentos locales y regionales, resilientes y nutritivos¹¹⁰ » Planificación intersectorial sobre seguridad alimentaria¹¹¹ » Planificación preexistente sobre catástrofes, con énfasis en el abastecimiento de alimentos¹¹¹ » Programas de alimentos en la escuela¹¹³ » Asignación para beneficios del SNAP, para su uso en mercados de agricultores y en el sistema de agricultura sostenida por la comunidad¹¹³ » Participación del sector de atención de la salud en la provisión de alimentos saludables y la eliminación de residuos alimenticios

Baltimore también estableció un enlace en materia de alimentos para que se desempeñara en la Oficina de Gestión de Emergencias durante las situaciones de crisis. Esta ciudad recibió financiamiento de la FEMA para coordinar con las jurisdicciones vecinas un plan sobre resiliencia alimentaria e hídrica de carácter regional y colaborativo. Cuando el COVID-19 se propagó a Baltimore a principios de 2020 — ante lo cual se cerraron escuelas y muchos negocios —, la ciudad rápidamente puso en práctica su plan de resiliencia alimentaria y convocó a un grupo de actores interesados en el ámbito de la asistencia alimentaria para coordinar con eficacia las respuestas que ayudaran a los residentes a tener acceso a los alimentos.

Acciones de adaptación en materia de salud y equidad

Los gobiernos locales y estatales de todo el país pueden adoptar medidas similares para incorporar el análisis del riesgo de inseguridad alimentaria y la planificación de adaptación en los programas de gestión de emergencias y de adaptación al clima (ver cuadro 4). Los gobiernos locales y los socios comunitarios pueden asegurarse de que los programas de asistencia alimentaria brinden comidas balanceadas y lleguen a las personas y comunidades vulnerables.

Es fundamental que fuera de las épocas de catástrofes se apoye a los programas de asistencia federales y estatales, como el Programa de Asistencia Nutricional Complementario (*Supplemental Nutritional Assistance Program*, SNAP), el programa Mujeres, Bebés y Niños (*Women, Infants and Children*, WIC) y los almuerzos escolares. Por ejemplo, por medio de los servicios de SNAP y WIC se ha intentado paliar el aumento en la inseguridad alimentaria durante la pandemia, y muchas escuelas procuraron seguir proporcionando comidas a los niños y niñas más necesitados^{97,98}. Así, un apoyo permanente puede asegurar que estos programas resulten incluso más adaptables, que cuenten con los fondos adecuados y que puedan movilizarse rápidamente durante cualquier tipo de catástrofe reduciendo de esa manera la vulnerabilidad y contribuyendo a la seguridad alimentaria a corto y a largo plazo.

A su vez, abordar la inseguridad alimentaria consecuencia de las catástrofes implica combatir las causas fundamentales del problema y las disparidades de salud, así como la pobreza y los desiertos alimentarios⁹⁹. El racismo estructural también está íntimamente interconectado de maneras complejas, como por ejemplo, al crear factores sociales y económicos desfavorables que contribuyen a la inseguridad alimentaria.¹⁰⁰ Aún así, incluso si estos factores se eliminaran, algunas pruebas sugieren que la inseguridad alimentaria continuaría existiendo para las personas de color, lo que pone de relieve la importancia de profundizar tales investigaciones¹⁰⁰. Por último, analizar la seguridad alimentaria luego de las catástrofes desde la perspectiva de los sistemas alimentarios, así como la producción de alimentos saludables y el acceso a ellos, y

apoyar la agricultura diversa, local y regional, constituye una importante estrategia a largo plazo que tiene claros beneficios tanto para la salud como con respecto al cambio climático.

CUADRO 4.

Factores de riesgo a nivel individual, del hogar y comunitario respecto de la inseguridad alimentaria luego de catástrofes relacionadas con el clima

ACCIONES DE ADAPTACIÓN SUGERIDAS PARA COMUNIDADES Y ORGANIZACIONES

- Identificar y abordar el impacto del racismo y la discriminación sistemáticos en la inseguridad alimentaria y en los sistemas de distribución de alimentos^{100,114}.
- Evaluar y considerar el acceso público a los alimentos para las personas con capacidad limitada para desplazarse⁹⁴.
- Promover políticas y prácticas para mejorar el acceso a la asequibilidad de alimentos nutritivos, incluidos programas de desvío de alimentos que reducen el desperdicio¹¹⁵.
- Aumentar la flexibilidad y el acceso a alimentos de emergencia para las poblaciones vulnerables (D-SNAP, WIC, bancos de alimentos y comedores escolares).
- Detectar inseguridad alimentaria en el ámbito de atención de la salud.
- Abordar la soberanía alimentaria para tribus y pueblos originarios o indígenas¹¹⁶.
- Identificar y abordar desiertos alimentarios dentro de las comunidades⁹⁹.
- Fomentar las asociaciones con productores de alimentos locales a través de cooperativas comunitarias a fin de promover el acceso a los alimentos y la resiliencia económica local.
- Generar colaboraciones comunitarias para compartir recursos¹¹⁷.
- Fortalecer las redes de asistencia social entre las poblaciones vulnerables¹¹⁷.
- Realizar evaluaciones de riesgos para entender las amenazas que plantea el cambio climático y el actual estado de preparación, específicamente con respecto al abastecimiento de alimentos¹¹⁸.
- Trazar un mapa de vulnerabilidad alimentaria para entender los perfiles de riesgo entre los vecindarios¹¹⁹.
- Promover prácticas agrícolas resilientes a nivel local y regional, incluidas la agricultura urbana y las huertas comunitarias¹²⁰.
- Utilizar los marcos existentes para abordar la inseguridad alimentaria tras los desastres:
 - » Resiliencia de las cadenas de suministro de alimentos urbanos¹²¹.
 - » Resiliencia de los sistemas alimentarios locales e inseguridad alimentaria¹²².
 - » Abordaje de la preparación para el cambio climático desde la perspectiva de los sistemas de alimentos¹⁰³.

Espacio verde urbano: Beneficios para la salud y reducción de las desigualdades

El espacio verde, o “verdor”, es un área cubierta por vegetación, como césped y árboles, que ofrece un marcado contraste con las superficies de construcción humana, como el asfalto, que suelen encontrarse en las ciudades de EE. UU.

Estas áreas orientadas a la naturaleza son una estrategia de adaptación clave al cambio climático que puede ayudar a reducir las temperaturas en las “islas de calor urbanas” o partes de la ciudad donde las temperaturas se elevan más que en las áreas vecinas debido a las estructuras artificiales. El espacio verde también proporciona muchos otros beneficios directos e indirectos que favorecen la salud^{143,144}.

Estos beneficios resultan de una menor exposición nociva a la contaminación del aire, el calor y el ruido, y del incentivo de la actividad física, la salud mental y la participación social tanto en niños como en adultos¹⁴⁴⁻¹⁴⁶. Las investigaciones epidemiológicas indican que la exposición a espacios verdes también puede reducir enfermedades y muertes^{144,145}. Otros beneficios de incorporar áreas verdes dentro de la ciudad incluyen el manejo de la escorrentía de aguas pluviales, el aumento de la vida animal y vegetal y el almacenamiento de dióxido de carbono, con lo cual se combate directamente el cambio climático¹⁴⁷⁻¹⁴⁹.

El verdor, no obstante, varía en Estados Unidos debido a factores como patrones climáticos, urbanización o tipo de terreno. En general, las ciudades y las áreas urbanas tienden a ser menos verdes que las áreas suburbanas y rurales debido a la cantidad y densidad de carreteras y edificaciones.

Diversos estudios demuestran que el acceso a espacios verdes en áreas urbanas no se encuentra distribuido de manera uniforme entre las diferentes razas, grupos étnicos, niveles de ingresos y otros factores socioeconómicos, a los cuales pueden referirse en términos generales como “condición socioeconómica” (CSE)^{150,151}. A menudo, las áreas con una población que es predominantemente blanca con altos ingresos y otros factores beneficiosos de la CSE presentan mayor verdor en comparación con las áreas donde la condición socioeconómica es más baja¹⁵⁰⁻¹⁵⁵. Algunas investigaciones también han estudiado cómo la distribución variada de verdor en líneas raciales, étnicas y económicas puede contribuir a desigualdades en materia de salud, lo cual sugiere que el acceso al espacio verde es una cuestión de justicia ambiental¹⁵⁰⁻¹⁵⁵.

Dado que la creación de espacios verdes conlleva beneficios tanto para la salud como para el cambio climático, los urbanistas y responsables de políticas pueden valerse de estos argumentos para promover una redistribución equitativa de espacios verdes en las ciudades.

Louisville (Kentucky): acceso a espacios verdes urbanos y desigualdades en materia de salud

En 2012, se determinó que Louisville tenía una de las islas de calor urbanas de mayor crecimiento en EE. UU.¹⁵⁸⁻¹⁶⁰ Asimismo, la extensión de la isla de calor urbana variaba significativamente dentro de Louisville dado que las diferencias de temperatura eran de hasta 10 °F en distintas partes de la ciudad¹⁵⁹. La preocupación por las islas de calor urbanas, sumada a la reducción constante de copas de árboles de la ciudad¹⁶⁰, llevó a Louisville a poner en marcha iniciativas de siembra de árboles como el Proyecto Corazón Verde (Green Heart Project)¹⁶¹. Gracias a estas iniciativas, la ciudad puede servir como un caso de estudio sobre cómo el verdor resulta importante para la salud y para contrarrestar otras desigualdades, además de favorecer la reflexión sobre cómo se pueden expandir aún más las iniciativas de ecologización.

Si bien Louisville, en general, tiene un verdor promedio relativamente alto en la ciudad propiamente dicha y su área metropolitana, esto no se encuentra distribuido de manera equitativa. Lo posibles impactos para la salud de esta distribución desigual son importantes. **Utilizando funciones epidemiológicas de exposición-respuesta tomadas de fuentes bibliográficas, estimamos que más de 400 muertes por todas las causas en 2015 de personas de 55 años o más podrían haberse evitado con solo un pequeño aumento de los espacios verdes. De estas, aproximadamente 70 muertes (17 %) se produjeron en áreas de verdor muy bajo y 45 (11 %) tuvieron lugar en vecindarios con poblaciones predominantemente negras o de bajos ingresos.** Por lo tanto, es posible mejorar la salud —y salvar vidas— al trabajar para erradicar las desigualdades y las injusticias.

Las acciones que pueden llevarse a cabo a nivel comunitario incluyen: a) Sembrar árboles y otras plantas que sean autóctonas, menos susceptibles a las plagas y que no produzcan demasiado polen; b) Crear un plan de siembra y mantenimiento de árboles y plantas para vecindarios, empresas o ciudades; c) Organizar caminatas en la naturaleza para alentar a los residentes a apreciar el espacio verde urbano; d) Crear parques y jardines en áreas donde falten estos recursos; e) Educar a los funcionarios públicos respecto de los múltiples beneficios de los espacios verdes.

Algunas comunidades estadounidenses ya han comenzado a diseñar iniciativas de ecologización que se concentran en temas como generar viviendas asequibles, fomentar la participación de los jóvenes, crear puestos de trabajo e idear estrategias que busquen evitar o moderar la gentrificación y el desplazamiento^{156,157}.

La ciencia: resultados para EE. UU. y Louisville (Kentucky)

El informe global de *The Lancet Countdown* publicado en 2020 incluye un nuevo indicador que mide el acceso a espacios verdes en áreas urbanas¹²³. Los investigadores del indicador global realizaron análisis adicionales sobre Louisville (Kentucky) para ahondar en el debate y la comprensión de las relaciones entre espacio verde, raza, ingresos y salud.

Profundización científica: cómo se mide el verdor para EE. UU. y Louisville (Kentucky)

El índice de vegetación de diferencia normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index*, NDVI) es la métrica más utilizada en los estudios epidemiológicos para estimar el verdor^{144,145}. El NDVI se obtiene a partir de imágenes satelitales y se calcula como una relación entre el infrarrojo cercano y la luz visible. En general, mide la actividad fotosintética de las plantas, con valores que

varían entre -1 y +1, con valores negativos que indican agua, valores cercanos a cero que representan suelo desnudo y valores cercanos a +1 que indican altas cantidades de vegetación verde¹⁶². Para este estudio de caso, el NDVI medido por el programa satelital Landsat se procesó con Google Earth Engine para calcular el verdor promedio por condado para todo el país y por distrito censal para Louisville (Kentucky)¹⁶³.

A nivel nacional para el territorio continental estadounidense, el verdor promedio durante los meses de verano, sobre la base de datos a nivel de condado de 2015, fue de 0,57, con una variación de 0,03 a 0,78 (ver gráfico 4A). Louisville (ver gráfico 4B) tenía un verdor promedio de 0,54 con una variación de 0,00 a 0,75. En el gráfico 5B se observa que allí, en general, había menos verde en el centro de la ciudad que en las afueras, donde hay más tierras suburbanas y rurales. De este modo, Louisville se ubicó apenas por debajo del promedio nacional, por 0,03 unidades.

Profundización científica: cómo varía la distribución de verdor por raza e ingresos en Louisville

Se utilizó la segregación racial, o un índice de la concentración de extremos, para estudiar las desigualdades en la exposición a espacios verdes por disparidades económicas y raciales/étnicas. La segregación residencial racial (*racial residential segregation*, RRS) y la segregación residencial económica (*economic residential segregation*, ERS) son medidas que observan cuán mezcladas o aisladas están dos poblaciones dentro de un área geográfica¹⁶⁴⁻¹⁶⁶. La RRS y la ERS se calcularon a nivel de distrito censal y arrojaron valores que varían entre -1 y +1. Un valor cercano a -1 indica que la población se concentra en el grupo desfavorecido (p. ej., personas negras no hispanas con ingresos más bajos), mientras que un valor más cercano a +1 denota que la población se concentra en el grupo privilegiado (p. ej., personas blancas no hispanas con ingresos más altos). Los valores cercanos a 0 indican comunidades con una combinación equilibrada de poblaciones¹⁶⁴.

GRÁFICO 4.

Distribución de espacios verdes (NDVI) en A) estados continentales por condado y B) Louisville, área metropolitana de Kentucky, según área censal

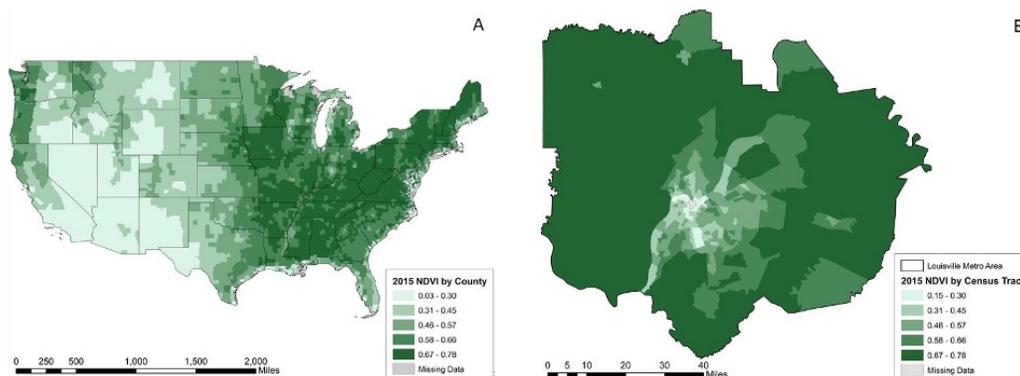
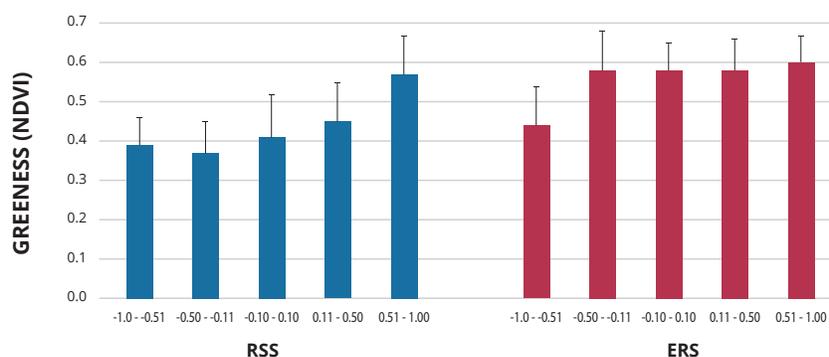


GRÁFICO 5.

Verdor por segregación residencial racial y económica en Louisville (Kentucky)



Louisville es un ejemplo de área urbana con una distribución inequitativa del verdor. En distritos censales con mayoría de población blanca (> 50 %), el verdor promedio fue aproximadamente 0,2 unidades mayor que en aquellos con mayoría de población negra: 0,56 en comparación con 0,38, respectivamente. De manera similar, se observó una diferencia de 0,2 unidades en el verdor promedio en lugares con mayoría de altos ingresos (> \$ 100 000 [por año]) frente a lugares con mayoría de bajos ingresos (< \$ 25 000 por año): 0,59 en comparación con 0,38, respectivamente.

Como se muestra en el **gráfico 5**, la comparación de distritos censales aislados indica que las áreas más privilegiadas (p. ej., personas blancas no hispanas e ingresos más altos) tienen un verdor promedio de 0,2 unidades superior al verdor promedio en áreas menos privilegiadas (p. ej., personas negras no hispanas e ingresos más bajos).

Profundización científica: potencial reducción de la mortalidad y disparidades en la exposición al verdor en Louisville

Para estudiar las potenciales disparidades en cuanto a mortalidad en la exposición al verdor, se llevó a cabo una evaluación de impacto en la salud. Esta evaluación utilizó una función de exposición-respuesta al verdor y la mortalidad para estimar la potencial reducción en la cantidad de muertes de personas mayores de 55 años en Louisville si se aumentaba el verdor en toda el área del estudio de caso en 0,1 unidades de NDVI^{167,168}. Se estima que podrían haberse evitado 413 muertes en total (intervalo de confianza [IC] del 95 %: 309 – 619) en 2015 si la ciudad hubiese podido aumentar su verdor en 0,1 unidades, incluidas 71 muertes (IC del 95 %: 54 – 107) en áreas con un nivel de verdor muy bajo (en función de la distribución en Louisville), y 45 muertes (IC del 95 %: 31 – 68) en vecindarios con una población predominantemente negra o de bajos ingresos.

Cambio climático y *Vibrio*

Vibrio es un tipo de bacterias que se encuentra en aguas costeras y que puede provocar enfermedades transmitidas por el agua o los alimentos. **La aptitud de las aguas costeras para el crecimiento de estas bacterias se ha acrecentado. En el noreste, ha llegado a aumentar un 99 % en los últimos cinco años**¹²³. Las aguas más cálidas con salinidad óptima en estuarios, generadas por el calentamiento de las temperaturas del agua relacionado con el cambio climático, el aumento del nivel del mar, las precipitaciones intensas y los cambios en los nutrientes, se asocian con el aumento de las concentraciones de *Vibrio*¹²⁴⁻¹²⁷.

Los modelos de la bahía de Chesapeake predicen la expansión de hábitats y mayores concentraciones en verano de *V. vulnificus* y *V. parahaemolyticus*¹²⁵. Una simulación sugiere que para el año 2100, las aguas a lo largo de las costas estadounidenses podrán generar un hábitat propicio para *V. cholerae*, el cual causa cólera y actualmente casi no existe en el país¹²⁸. Las inundaciones propiciadas por el cambio climático también son un tema que preocupa gravemente; a lo largo de las Costa del Golfo, los casos de enfermedades provocadas por *Vibrio* no colérico aumentaron tras el paso del huracán Katrina^{13,129,130}.

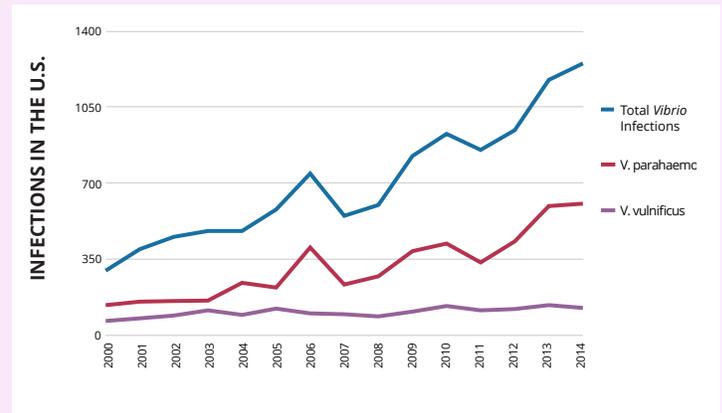
Implicancias para la salud

Las personas pueden contraer infecciones de bacterias *Vibrio* (*V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus* y *V. cholerae*) cuando una herida abierta se expone al agua salobre contaminada, o al ingerir mariscos contaminados¹³¹. Las bacterias *Vibrio* pueden provocar diarrea grave, infecciones de heridas e infecciones en la sangre capaces de poner en riesgo la vida^{131,132}.

Las infecciones por *Vibrio* informadas en EE. UU. están aumentando (**ver gráfico 6**)¹³¹ y expandiéndose a nuevas regiones geográficas^{133,134}. La tasa de mortalidad es del 20 % para infecciones cutáneas necrosantes y supera el 50 % cuando la infección se propaga en todo el organismo. Las infecciones se están volviendo más difíciles de tratar dado que la resistencia de las bacterias a los antibióticos es cada vez mayor^{135,136}. Las personas con diabetes, enfermedades hepáticas y sistemas inmunitarios comprometidos presentan mayor riesgo de complicaciones graves, incluidas la amputación de extremidades y la insuficiencia orgánica¹³¹.

GRÁFICO 6.

Infecciones totales por *Vibrios* no coléricos informadas en EE. UU. (2000-2014)



* Esto representa datos recientemente publicados sobre EE. UU. por Watts et al (2020), y se presenta el año más reciente sobre el cual hay datos disponibles. Consulte el informe global de 2020 de The Lancet Countdown y el apéndice para acceder a más detalles sobre este indicador específico.

El camino por recorrer

A fin de abordar los efectos perjudiciales para la salud que generan las bacterias *Vibrio*, las organizaciones de salud pública y los responsables de formular políticas deben dar prioridad a impulsar iniciativas enérgicas destinadas a mitigar el cambio climático. Estas iniciativas pueden disminuir el calentamiento del agua, el aumento del nivel del mar y las inundaciones, todos factores que favorecen el desarrollo de las bacterias *Vibrio*. Para reducir el riesgo de infecciones por *Vibrio*, los protocolos de salud y la educación pública deben incorporar la estacionalidad y el análisis actualizado de los peligros específicos de cada lugar. El Programa Nacional de Saneamiento de Mariscos ha establecido planes de gestión de riesgos para los mariscos que se venden para consumir como alimento¹³⁷, y Maine implementó reglamentaciones sobre “tiempo y temperatura” para reducir el tiempo que tienen las bacterias para multiplicarse, una medida que limita la posibilidad de infecciones¹³⁸. Asimismo, California ha salvado vidas al restringir la venta de ostras crudas no tratadas provenientes de la Costa del Golfo de abril a octubre¹³⁹. Son muchas las oportunidades para difundir los mensajes de salud pública en restaurantes y contextos de atención de la salud que permitan una mayor divulgación a las poblaciones de alto riesgo¹⁴⁰⁻¹⁴².

La acción climática en la agricultura puede reducir la contaminación del aire y aminorar el cambio climático

Este Perspectivas Críticas brinda más detalles sobre la manera en que la acción contra el cambio climático en el sector agrícola puede aportar beneficios para la salud mediante la reducción de la contaminación del aire. La propia agricultura se ve afectada por el cambio climático cuando, por ejemplo, los cultivos presentan menores rendimientos¹⁶⁹⁻¹⁷¹. Hablamos de un sector que se presenta como un importante objetivo para la acción climática.

La agricultura genera el 12,5 %* de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de EE. UU., de las cuales aproximadamente el 50 % surgen de las prácticas de gestión de suelos (p. ej., aplicación de fertilizantes sintéticos con nitrógeno) y el 35% de la fermentación entérica del ganado (p. ej., los eructos de las vacas) y la gestión de abonos¹⁷². A su vez, tres cuartas partes de las emisiones de óxido nitroso (NOx) originadas por actividades humanas surgen de los suelos agrícolas, y la producción ganadera es la mayor fuente de emisiones de metano (CH4) en EE. UU. — ambas emisiones potentes de GEI (como se destaca en el Resumen de políticas para EE. UU.)¹⁷².

En total, las emisiones de GEI de la actividad agrícola aumentaron alrededor del 11 % entre 1990 y 2018, un valor que supera el incremento total de las emisiones de GEI de EE. UU., de apenas el 3,7 %. Las emisiones de óxido nitroso y metano relacionadas con la gestión de abonos subieron casi un 60 % con el rápido aumento en la producción ganadera concentrada¹⁷². Estas fuentes también están estrechamente relacionadas con la generación de amoníaco, que reacciona en la atmósfera para formar partículas finas (PM_{2,5}), una de las formas más nocivas de contaminación del aire.

La acción contra el cambio climático en las actividades agrícolas puede reducir la contaminación del aire y beneficiar a la salud

Se ha estimado que el sector agrícola es responsable de casi el 20 % de toda la contaminación del aire causada por la actividad humana en EE. UU.¹⁷³ Más de la mitad del amoníaco, la fuente principal de la contaminación del aire generada por la actividad agrícola según lo descrito en el Resumen de políticas de EE. UU., proviene del ganado y su estiércol, mientras que casi un tercio proviene de los fertilizantes sintéticos con nitrógeno utilizados en las tierras de cultivo¹⁷⁴.

Un estudio determinó que el “cinturón maicero” (*corn belt*), en referencia al área de mayor producción de maíz del medio oeste, contribuyó a aproximadamente 4300 muertes prematuras anuales producidas por contaminación del aire mediante partículas generadas por la producción de maíz, lo cual demuestra los efectos significativos en la salud¹⁷⁵. El promedio de daños estimados asociados con estas muertes es de USD 39 000 millones por año, lo cual incluso supera el valor de mercado del maíz. Las emisiones de amoníaco de fertilizantes sintéticos con nitrógeno y estiércol propiciaron más del 70 % de estas muertes.

Además, las mayores concentraciones de amoníaco en el aire se asocian con una reducción de la función pulmonar en adultos y asma en niños que viven cerca de operaciones de alimentación de ganado (*Concentrated Animal Feeding Operations*, CAFO)^{176,177}. Esta es otra vía por la cual se generan daños para la salud de los trabajadores agrícolas ya vulnerables (ver el Apéndice de 2019), que son en su mayoría personas latinas y tienen tasas más elevadas de afecciones respiratorias^{178,179}.

Los efectos de la contaminación agrícola en la salud no se limitan a las áreas agrícolas, dado que los contaminantes pueden desplazarse cientos de millas desde su lugar de origen^{177,180}. Asimismo, los nitratos de fuentes agrícolas influyen en las enfermedades más allá de la contaminación del aire, al provocar daños en la salud (p. ej., cáncer, enfermedades de la tiroides y anomalías fetales) asociados con la ingesta de agua contaminada con nitratos¹⁸¹.

Hacer que la salud sea un impulsor de la acción contra el cambio climático en la agricultura

Son muchas las partes interesadas en el complejo sistema agrícola estadounidense, lo cual significa que hay una gran cantidad de oportunidades para la acción tanto en el ámbito del consumo como en el de la producción que reportarán beneficios contundentes para el cambio climático y la salud. Las modificaciones en los hábitos de consumo incluyen el cambio hacia una alimentación basada en vegetales, un menor consumo promedio de carne y una menor cantidad de alimentos desperdiciados¹⁸². En términos más generales en cuanto a la producción, esto debe incluir un cambio que se aleje de las actuales prácticas agroindustriales a gran escala y mute en modelos como la agricultura regenerativa¹⁸². En líneas generales, la agricultura regenerativa consiste en prácticas que rehabilitan y restablecen las tierras agrícolas degradadas, lo cual beneficia al agricultor y a los cultivos y combate el cambio climático.

* Esta cifra se obtiene a partir de métodos utilizados por el Fondo de Defensa Ambiental (Environmental Defense Fund) e incluye emisiones de GEI adicionales relacionadas con la agricultura (p. ej., combustibles fósiles relacionados con la agricultura, electricidad, fabricación de fertilizantes y cambio en el uso de la tierra relacionado con la agricultura) que se sumaron al 9,9 % de emisiones directas de la actividad agrícola citado por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA).

La energía libre de carbono puede mejorar la calidad de nuestro aire y proteger a las comunidades vulnerables

Hacer la transición hacia la energía sin carbono en Estados Unidos beneficiará la salud pública de manera inmediata al mejorar la calidad del aire, lo que se traducirá en vidas más largas y saludables en todo el país. Del mismo modo, protegerá nuestra salud en el largo plazo al reducir los efectos del cambio climático. Si bien estos beneficios se sentirán en todo el país — al reducir los gastos de atención de la salud y los días de licencia por enfermedad —, una transición justa y asequible a la energía sin carbono puede contribuir particularmente a mejorar la salud en las comunidades vulnerables y marginadas^{123, 190-193}.

El cambio climático y la contaminación del aire exacerban las desigualdades en Estados Unidos que son consecuencia del racismo sistémico y otras formas de discriminación. Estos impactos repercuten en todo el país, pero especialmente en las comunidades negras y latinas.¹⁹⁴ Por ejemplo, el aumento de la contaminación por la combustión de gas natural se ha asociado con hasta un 50 % más de probabilidades de nacimientos prematuros en madres — que son principalmente latinas — que viven cerca de estas antorchas de combustión¹⁹⁵⁻¹⁹⁷. Asimismo, las tribus y pueblos originarios o indígenas también suelen sufrir los efectos de la contaminación del aire de manera desproporcionada, y suelen ser especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático¹⁹⁸.

A pesar de los avances alcanzados en las últimas décadas, según diferentes estimaciones, la contaminación del aire por el uso de combustibles fósiles aún produce entre 50 000 y 100 000 muertes prematuras por año en Estados Unidos¹⁷³. Esta contaminación del aire proviene principalmente del sistema de energía, incluidas las centrales eléctricas, el transporte y las industrias. Por consiguiente, con la eliminación progresiva de las centrales eléctricas de carbón que quedan en el país y la transición hacia el transporte sin carbono se salvarían decenas de miles de vidas en todo Estados Unidos cada año¹²³. Las investigaciones también han demostrado que los beneficios para la salud pueden compensar con creces cualquier costo asociado con las políticas para reducir las emisiones de GEI¹⁹⁹. Asimismo, trabajar con las comunidades más afectadas por este tipo de impactos causados por la contaminación del aire y el cambio climático puede reducir las desigualdades existentes.

Además de trabajar en la reducción de las emisiones de GEI, las intervenciones en las explotaciones agrícolas pueden enfocarse en la gestión de abonos y fertilizantes como una manera de reducir la contaminación del aire relacionada con el amoníaco. Una intervención fundamental es utilizar fuentes de abono y fertilizantes adecuados en la proporción, el momento y el lugar correctos, e incorporar o inyectar el mismo abono en el suelo de cultivo para evitar las fugas de amoníaco al aire^{183,184}. Otras prácticas beneficiosas incluyen el uso de aditivos para alimentos con bajo contenido de proteínas, uso de cultivos de cobertura, mejora en el almacenamiento del abono, captación de metano y uso estratégico de la infraestructura natural.

Las investigaciones demuestran que la mejora en la gestión de nutrientes en las tierras de cultivo podría reducir las emisiones de óxido nitroso en un 33 %¹⁸⁵, y que cubrir el almacenamiento de abono en operaciones de producción de lácteos y de ganado porcino podría reducir las emisiones totales de metano en un 50 %¹⁸⁶. Las políticas y programas que fomentan los equilibrios seguros de nitrógeno y habilitan mercados para el biometano juegan un papel importante en esta solución.

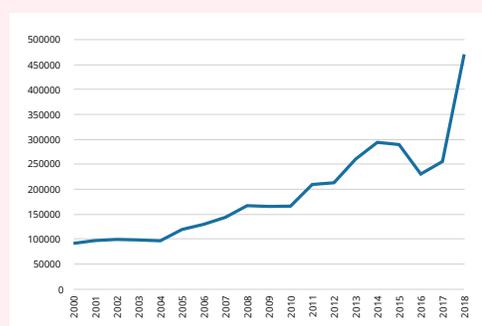
También existen reformas más amplias aplicables a los sistemas alimentarios a nivel industrial que pueden implementarse para frenar la rápida expansión de la producción ganadera y las consecuentes emisiones de los sistemas alimentarios, entre ellas las provenientes de la producción de cultivos de alimento para ganado. Tanto la Asociación de Salud Pública Estadounidense (American Public Health Association) como la Asociación Nacional de Funcionarios de Salud de Condados y Ciudades (National Association of County and City Health Officials) instan a que se establezca una moratoria sobre todas las operaciones concentradas de alimentación de ganado nuevas y en expansión, por lo menos hasta que se cuente con protecciones de salud pública adecuadas¹⁸⁷. Muchos de estos enfoques sugeridos también mejoran la absorción de carbono en el suelo, hacen que las fincas sean más resilientes a las inundaciones y sequías relacionadas con el cambio climático, y aportan beneficios para la salud humana y del ganado^{188,189}.

Gas natural: Perjuicios para la salud y relativos al cambio climático

Si bien el gas natural puede reducir tanto las emisiones de GEI como la contaminación del aire cuando se utiliza para reemplazar la energía producida a partir de carbón, no está libre de emisiones. El gas natural utilizado en las centrales eléctricas origina alrededor del 42 % de la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) producida por el carbón por unidad de electricidad que se genera*. La combustión de gas natural produce contaminación del aire, incluidos óxido de nitrógeno (Nox_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y partículas (PM), y puede llevar a la formación de ozono, lo cual contribuye a debilitar la salud y producir enfermedades respiratorias²⁰⁰⁻²⁰⁴.

GRÁFICO 7.

Venteo y quema de gas natural en EE. UU. entre 2000 y 2018
(en millones de pies cúbicos)



Fuente: Administración de Información Energética (Energy Information Administration). Gas natural venteado y quemado en EE. UU. (millones de pies cúbicos)²¹⁰. Nota adicional: Los puntos de datos de 2017 no están disponibles por el momento y, por lo tanto, la tendencia de 2016 a 2018 se determinó por interpolación lineal.

El uso de gas natural en Estados Unidos aumentó un 35 % en la última década (ver gráfico 7)^{205, 206}. En 2019, el gas natural produjo el 35 % de la electricidad total generada en EE. UU. en comparación con el 18 % producido en 2005²⁰⁷. Durante este mismo período, las emisiones de GEI provenientes de centrales eléctricas a gas natural aumentaron el 81 %²⁰⁸.

Además, la cantidad de gas natural que se ventea o quema durante la producción (es decir, en el pozo) aumentó más de cuatro veces entre 2000 y 2018 en EE. UU.^{209, 210} Varios estudios han hallado un mayor riesgo de ataques de asma y desenlaces de nacimiento desfavorables entre las comunidades que viven en las proximidades o reciben el viento procedente de actividades de petróleo y gas^{195, 196, 211-216}.

El principal componente del gas natural es el metano (CH₄). Las fugas de metano se producen en toda la cadena de suministro del gas natural. Si bien la transmisión y el almacenamiento de gas natural contribuyen alrededor del 19 % de esta fuga de metano (p. ej., de tubos con fugas), la mayoría de las fugas (67 %) se producen durante la producción de petróleo y gas²¹⁷. El sector podría recortar las emisiones de metano en aproximadamente el 70 % utilizando las tecnologías y prácticas operativas de control de emisiones, incluida la detección y reparación de fugas²¹⁸.

* Este valor presupone que las emisiones asociadas de la combustión o fuga — que pueden aumentar significativamente la huella de carbono del gas natural — pueden minimizarse^{209, 210, 219}.

Organizaciones participantes en el Apéndice del resumen de políticas para EE. UU. 2020 y agradecimientos

AUTORES DEL RESUMEN DE POLÍTICAS PARA EE. UU. Y EDITORES DEL APÉNDICE:

Renee N. Salas, MD, MPH, MS; Paige Knappenberger Lester, MA; Jeremy J. Hess, MD, MPH

AUTORES DEL APÉNDICE DEL RESUMEN DE POLÍTICAS PARA EE. UU.:

- » **Estudio de caso: Combinación de crisis de nuestra época durante el huracán Laura: Cambio climático, COVID-19 e injusticia ambiental:** Naomi Beyeler, MPH, MCP; Adrienne Hollis, PhD, JD; Juanita Constible, MSc; Allison Crimmins, MS, MPP; Lisa Patel MD, MEd, Jodi D. Sherman, MD
- » **Estudio de caso: Inundaciones de 2019 en la región central de EE. UU.: Lecciones para mejorar la salud, la equidad sanitaria y la resiliencia:** Jesse E. Bell, PhD; Rachel Lookadoo, JD; Skye Wheeler, Christopher Dethlefs
- » **Estudio de caso: Promoción de la seguridad alimentaria, la resiliencia y la equidad durante catástrofes relacionadas con el clima:** Cecilia Sorensen, MD; Hanna Linstadt, MD; Heidi Honegger Rogers, DNP, FNP-C; Erin Biehl, MSPH; Lewis H. Ziska, PhD
- » **Perspectivas Críticas: Cambio climático y Vibrio:** Caleb Dresser, MD, y Caitlin Rublee, MD, MPH
- » **Estudio de caso: Espacio urbano verde: Beneficios de salud y reducción de las desigualdades:** Paige Brochu, MS; Patrick Kinney, ScD, MS; Marcia P. Jimenez, PhD, MA, MSc; Peter James ScD, MHS; Kevin Lane PhD, MA
- » **Perspectivas Críticas: La acción climática en agricultura puede reducir la contaminación del aire y minimizar el cambio climático:** Eliyahu Y. Lehmann; Renee N. Salas, MD, MPH, MS; Paige Knappenberger Lester; Jeremy J. Hess, MD, MPH con

aportes fundamentales de (*en orden alfabético*) Erin Biehl, MSPH; Kritee Kritee, PhD; Lewis H. Ziska, PhD

- » **Perspectivas Críticas: La energía sin carbono mejorará la calidad de nuestro aire y protegerá a las comunidades vulnerables:** Melissa C. Lott, PhD
- » **Perspectivas Críticas: Gas natural: Perjuicios para la salud y el cambio climático:** Melissa C. Lott, PhD, y Maria Castillo

Otros agradecimientos al equipo: Asistencia, logística y revisión:

Kelly Phouyaphone, MPH; Eliyahu Y. Lehmann. Diseño de infografías: Mina Lee, MPA. Edición de ejemplar: Kathryn Kempton Amaral, MS. Sitio web, Figuras, and Diseño: D'lynn Plummer and team. Traducción al español del apéndice: Gabriela Haymes con el generoso apoyo de Human Rights Watch. Edición de ejemplar en español: Felipe Benitez & Carmen M. Velez Vega, PhD, MSW

Revisión en nombre de The Lancet Countdown (en orden alfabético): Jessica Beagley; Marina Romanello, PhD; Nicholas Watts, MBBS

Revisión en nombre de la Asociación de Salud Pública Estadounidense (en orden alfabético): Ivana Castellanos, MPH; Surili Sutaria Patel, MS; Katherine Robb, MSPH

Lista conjunta de revisores del Resumen para EE. UU. y del apéndice (en 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 Byron, MD, MPH; Juanita Constible, MSc; Cara Cook, MS, RN, AHN-BC; Tan Copey, MA; Natasha Dejarnett, PhD, MPH; Michael A. Dieffenbach, PhD; Robert Dubrow

MD, PhD; Kristie Ebi, PhD, MPH; Matthew J. Eckelman, PhD; Sieren Ernst; Sarah Fackler, MA; Maryam Karimi, MPA, PhD, JD; Meghana Gadgil, MD, MPH, FACP; Ilyssa O. Gordon, MD, PhD; Chelsea L. Gridley-Smith, PhD; Adrienne Hollis, PhD, JD; Patrick Kinney, ScD, MS; Kritee Kritee, PhD; Yang Liu, PhD; Edward Maibach, PhD, MPH; Rachel Lookadoo, JD; Melissa C. Lott, PhD; Leyla Erk McCurdy, MPhil; Liz Mueller; Kari C. Nadeau, MD, PhD; Amruta Nori-Sarma, PhD, MPH; Jonathan Patz, MD, MPH; Rebecca Pass Philipsborn, MD, MPA; Stephen Posner, PhD; Rebecca Rehr, MPH; Heidi Honegger Rogers, DNP, FNP-C; Ananya Roy, ScD; Mona Sarfaty, MD, MPH; Emily Senay, MD, MPH; Jeffrey Shaman, PhD; Jodi D. Sherman, MD; Mark Shimamoto, MPH; Cecilia Sorensen, MD; Sarah Spengeman, PhD; Vishnu Laalitha Surapaneni, MBBS, MPH; Jon Utech, MBA, MPOD; Skye Wheeler; Jessica Wolff, MSN, MBA; Lewis H. Ziska, PhD

Asesores científicos y técnicos (en orden alfabético): *Estos asesores científicos y técnicos proporcionaron asistencia técnica y de revisión pero no son responsables del contenido del informe, y este informe no representa las opiniones de sus respectivas instituciones federales.*

John Balbus, MD, MPH; Allison Crimmins, MS, MPP

THE LANCET COUNTDOWN

Tracking Progress on Health and Climate Change es una colaboración internacional multidisciplinaria que tiene por fin monitorear las relaciones entre la salud pública y el cambio climático. Reúne a 38 instituciones académicas y organismos de la ONU de cada continente, y se vale de la experiencia de científicos expertos en clima, ingenieros, economistas, politólogos, profesionales de salud pública y médicos. Todos los años, The Lancet Countdown publica una evaluación anual del estado del cambio climático y la salud humana con el que

Referencias

pretende brindar a los responsables de adoptar medidas acceso a orientación con base empírica de alta calidad para promover políticas. Para consultar la evaluación completa de 2020, visite www.lancetcountdown.org/2020-report/.

ASOCIACIÓN DE SALUD PÚBLICA ESTADOUNIDENSE

La Asociación de Salud Pública Estadounidense (*American Public Health Association, APHA*) defiende la salud de todas las personas y comunidades. Fortalecemos la profesión de la salud pública, promovemos mejores prácticas y compartimos las últimas investigaciones e información en materia de salud pública. La APHA es la única organización que tiene influencia en las políticas federales, tiene una perspectiva de casi 150 años y reúne a miembros de todos los ámbitos de la salud pública. En 2018, la APHA también lanzó el Centro para el Clima, la Salud y la Equidad (*Center for Climate, Health and Equity*). El Centro de la APHA mantiene un compromiso de larga data con el clima como una cuestión de salud y aplica principios de equidad sanitaria para ayudar a definir las políticas, la vinculación y la acción respecto del clima con el fin de abordar de manera precisa las necesidades de las comunidades independientemente de la edad, la geografía, la raza, los ingresos, el género y otras características. La APHA es un referente en lo que respecta a la relación entre el clima y la salud pública. Puede obtener más información en www.apha.org/climate.

Cita recomendada: The Lancet Countdown, 2020: Apéndice del resumen de políticas para Estados Unidos de América 2020 de *The Lancet Countdown* sobre salud y cambio climático. Salas R. N., Knappenberger P., Hess J. J., editores. Apéndice del resumen de políticas para EE. UU. de *The Lancet Countdown*, Londres, Reino Unido, 28 págs.

- 1 Morgan S. 28 deaths in Louisiana attributed to Hurricane Laura. KPLCTV. 2020; publicado en línea el 27 de agosto. <https://www.kplctv.com/2020/08/27/deaths-attributed-hurricane-laura/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 2 Chappell B. Hurricane Laura Losses Include 10 Deaths, Up To \$12 Billion: Hurricane Laura Live Updates. npr. 2020; publicado en línea el 28 de agosto. <https://www.npr.org/sections/hurricane-laura-live-updates/2020/08/28/907133279/hurricane-laura-losses-include-10-deaths-up-to-12-billion-it-couldve-been-worse> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 3 Knutson T., Camargo S. J., Chan J. C. L. et al. Tropical Cyclones and Climate Change Assessment: Part I: Detection and Attribution. *Bull Am Meteorol Soc* 2019; **100**: 1987–2007.
- 4 Kossin J. P., Knapp K. R., Olander T. L. y Velden C. S. Global increase in major tropical cyclone exceedance probability over the past four decades. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2020; **117**: 11975–80.
- 5 Knutson T., Camargo S. J. y Chan J. C. L. et al. Tropical cyclones and climate change assessment part II: Projected response to anthropogenic warming. *Bull Am Meteorol Soc* 2020; **101**: E303–22.
- 6 Kossin J. P. A global slowdown of tropical-cyclone translation speed. *Nature* 2018; **558**: 104–7.
- 7 Zhang G., Murakami H., Knutson T. R., Mizuta R. y Yoshida K. Tropical cyclone motion in a changing climate. *Sci Adv* 2020; **6**: 7610–32.
- 8 Bhatia K. T., Vecchi G. A., Knutson T. R. et al. Recent increases in tropical cyclone intensification rates. *Nat Commun* 2019; **10**: 1–9.
- 9 Cap. 9 Tormentas extremas. En: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment*, tomo I. Washington D. C., EE. UU. https://science2017.global-change.gov/downloads/CSSR2017_Full-Report.pdf (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 10 Matthews T., Wilby R. L. y Murphy C. An emerging tropical cyclone–deadly heat compound hazard. *Nat. Clim. Chang.* 2019; **9**: 602–6.
- 11 Dahl K., Spanger-Siegfried E., Licker R. et al. Killer Heat in the United States | Climate Choices and the Future of Dangerously Hot Days. Union Concerned Sci. 2019; publicado en línea el 2 de julio. <https://www.ucsusa.org/resources/killer-heat-united-states-0> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 12 Ornes S. How does climate change influence extreme weather? Impact attribution research seeks answers. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2018; **115**: 8232–5.
- 13 Ebi K. L., Ogden N. H., Semenza J. C. y Woodward A. Detecting and Attributing Health Burdens to Climate Change. *Environ Health Perspect* 2017; **125**: 085004.
- 14 Van Oldenborgh G. J., Van Der Wiel K., Sebastian A. et al. Attribution of extreme rainfall from Hurricane Harvey, August 2017. *Environ Res Lett* 2017; **12**: 124009.
- 15 Reed K. A., Stansfield A. M., Wehner M. F. y Zarzycki C. M. Forecasted attribution of the human influence on Hurricane Florence. *Sci Adv* 2020; **6**. DOI:10.1126/sciadv.aaw9253.
- 16 Shultz J. M., Sands D. E., Kossin J. P. y Galea S. Double Environmental Injustice — Climate Change, Hurricane Dorian, and the Bahamas. *N Engl J Med* 2020; **382**: 1–3.
- 17 Espinel Z., Kossin J. P., Galea S., Richardson A. S. y Shultz J. M. Forecast: Increasing Mental Health Consequences From Atlantic Hurricanes Throughout the 21st Century. *Psychiatr Serv* 2019; **70**: 1165–7.
- 18 Adeola F. O. Environmental Injustice in the State of Louisiana?: Hazardous Wastes and Environmental Illness in the Cancer Corridor on JSTOR. *Race, Genet Cl* 1998; **6**: 83–108.
- 19 Residential Segregation Data for U.S. Metro Areas. Governing. <https://www.governing.com/gov-data/education-data/residential-racial-segregation-metro-areas.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 20 Residential segregation - Black/White in Louisiana. Cty. Heal. Rank. Roadmaps. 2020. <https://www.countyhealthrankings.org/app/louisiana/2020/measure/factors/141/data?sort=desc-2> (consultado el 21 de octubre de 2020).

- 21 2014-2018 ACS 5-year Estimates. Oficina de Censos de Estados Unidos. https://www.census.gov/programs-surveys/acs/news/data-releases/2018/release.html#par_textimage (consultado el 28 de octubre de 2020).
- 22 Schleifstein M., The Times-Picayune, The Advocate. I've Investigated Industrial Pollution for 35 Years. We're Going Backwards. — ProPublica. ProPublica. 2019; publicado en línea el 30 de octubre. <https://www.propublica.org/article/ive-investigated-industrial-pollution-for-35-years-were-going-backwards> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 23 31 New or Expanded Petrochemical Plants Approved in Hurricane Zone Along TX and LA Gulf Coast Page 15. Environ. Integr. Proj. 2018; publicado en línea el 26 de septiembre. <https://environmentalintegrity.org/news/31-new-or-expanded-petrochemical-plants/15/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 24 EJSscreen EPA's Environmental Justice Screening and Mapping Tool. EPA. 2019. <https://ejsscreen.epa.gov/mapper/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 25 2019 Louisiana Health Report Card. 2020 www.ldh.la.gov/cphi (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 26 Community Health Needs Assessment 2013 Lake Charles Memorial Hospital. 2013 <https://www.lcmh.com/documents/Lake-Charles-Memorial-Final-CHNA.PDF> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 27 Uwphi. Louisiana 2020 County Health Rankings Report. 2020 https://www.countyhealthrankings.org/sites/default/files/media/document/CHR2020_LA_v2.pdf (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 28 Louisiana Coronavirus COVID-19. Dep. de Salud de Louisiana. 2020. <https://ldh.la.gov/coronavirus/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 29 Petroni M., Hill D., Younes L. *et al.* Hazardous air pollutant exposure as a contributing factor to COVID-19 mortality in the United States. *Environ Res Lett* 2020; **15**: 0940a9.
- 30 Pozzer A., Dominici F., Haines A., Witt C., Mü Nzel T. y Lelieveld J. Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19. *Cardiovasc Res* 2020. DOI:10.1093/cvr/cvaa288.
- 31 Wagner G. A. Louisiana Economic Activity Forecast 2020:Q3. 2020 https://business.louisiana.edu/sites/business/files/LEAF_Report_2020Q3.pdf (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 32 DiStefano J. Is the U.S. Headed Toward an Eviction Crisis? UrbanFootprint | Medium. <https://medium.com/urbanfootprint/is-the-u-s-headed-toward-an-eviction-crisis-c9f8622ed64> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 33 2021-2022 Louisiana Economic Outlook Released. Universidad del Estado de Louisiana, Fac. de Negocios E.J. Ourso Coll. 2020; publicado en línea el 15 de septiembre. <https://www.lsu.edu/business/newsevents/2020/11-september/2021-2022-louisiana-economic-outlook-released-2020.php> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 34 The Impact of the Coronavirus on Food Insecurity. Feed. Am. Action. 2020; publicado en línea el 3 de junio. <https://www.feedingamericaaction.org/the-impact-of-coronavirus-on-food-insecurity/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 35 Fedtschun T. Louisiana power grid needs 'complete rebuild' after Hurricane Laura, restoration to take weeks. *FOXBusiness* 2020; publicado en línea el 3 de septiembre. <https://www.foxbusiness.com/energy/louisiana-power-hurricane-laura-lake-charles-restoration-disaster-response-storm-recovery-complete-rebuild> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 36 Deslatte M. Analysis: Laura reminds of Louisiana's fragile water systems. AP News. 2020; publicado en línea el 13 de septiembre. <https://apnews.com/article/technology-storms-hurricane-laura-hurricanes-louisiana-758347b3c08c0fec5cc1de7f13f48453> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 37 Sentell W. Lake Charles schools suffer \$300 million in damages from Hurricane Laura, superintendent says. The Advocate. 2020; publicado en línea el 16 de septiembre. https://www.theadvocate.com/baton_rouge/news/education/article_of99e4d4-f75f-11ea-81d2-f78e370b0ec1.html (consultado el 28 de octubre de 2020).
- 38 Calcasieu Power Outages. PowerOutage.US. <https://poweroutage.us/area/county/1643> (consultado el 16 de septiembre de 2020).
- 39 Information for Hurricane Delta. Policía de Calcasieu Parish. https://www.calcasieuparish.gov/services/emergency-home-page/-backlist-?fbclid=IwAR3_WX_vF_FqaNz4vR8w_l496U61T-WgxnmcNdD7J8KDdlNV3qA3VTrVBSOM (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 40 Louisiana Department of Health verifies one additional hurricane-related death, bringing toll to 27. Dep. de Salud de Louisiana. 2020; publicado en línea el 9 de septiembre. <https://ldh.la.gov/index.cfm/newsroom/detail/5761> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 41 Canicosa J. Lake Charles tenants get temporary restraining order blocking their evictions. Louisiana Illum. 2020; publicado en línea el 15 de septiembre. <https://lailluminator.com/2020/09/15/lake-charles-tenants-get-temporary-restraining-order-blocking-their-evictions/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 42 PERSONAL DE KLFY. Lake Charles Memorial Hospital reopens after Hurricane Laura damages. KLFY.com. 2020; publicado en línea el 15 de septiembre. <https://www.klfy.com/local/lake-charles-memorial-hospital-reopens-after-hurricane-laura-damages/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 43 Samenow J. y Cusick A. Excessive heat warning in areas ravaged by Hurricane Laura, power outages - The Washington Post. Washington Post. 2020; publicado en línea el 1 de septiembre. <https://www.washingtonpost.com/weather/2020/08/31/hurricane-laura-heat-power-outages/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 44 Anenberg S. C. y Kalman C. Extreme Weather, Chemical Facilities, and Vulnerable Communities in the U.S. Gulf Coast: A Disastrous Combination. *GeoHealth* 2019; **3**: 122-6.
- 45 Hersher R. Millions of Pounds of Extra Pollution Were Released Before Hurricane Laura Landfall. NPR. 2020; publicado en línea el 28 de agosto. <https://www.npr.org/sections/healthshots/2020/08/28/906822940/millions-of-pounds-of-extra-pollution-were-released-before-laura-made-landfall> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 46 Mufson S. y Fears D. Wind, rain and a chemical fire. Hurricane Laura was gone but the crisis wasn't over. Washington Post. 2020; publicado en línea

- el 27 de agosto. <https://www-washingtonpost-com/climate-environment/2020/08/27/hurricane-laura-fire-biolab/te-environment/2020/08/27/hurricane-laura-fire-biolab/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 47 Waldrop T. Covid-19 adds extra headache to Hurricane Laura evacuations. CNN. 2020; publicado en línea el 26 de agosto. <https://www.cnn.com/2020/08/26/us/laura-evacuations-covid-19/index.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
 - 48 Shultz J. M., Kossin J. P., Hertelendy A. *et al.* Mitigating the Twin Threats of Climate-Driven Atlantic Hurricanes and COVID-19 Transmission. *Disaster Med Public Health Prep* 2020; 1-10.
 - 49 Pei S., Dahl K. A., Yamana T. K., Licker R. y Shaman J. Compound risks of hurricane evacuation amid the COVID-19 pandemic in the United States. *medRxiv* 2020; 2020.08.07.20170555.
 - 50 Salas R. N., Shultz J. M. y Solomon C. G. The Climate Crisis and Covid-19 - A Major Threat to the Pandemic Response. *N Engl J Med* 2020; **383**: e70.
 - 51 Westwood R. Only About 200 Of More Than 11,000 Hurricane Laura Evacuees Have Been Tested For COVID-19 | WWNO. WWNO New Orleans Public Radio. 2020; publicado en línea el 4 de septiembre. <https://www.wnno.org/post/only-about-200-more-11000-hurricane-laura-evacuees-have-been-tested-covid-19> (consultado el 21 de octubre de 2020).
 - 52 Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. NOAA Centros Nac. Inf. Amb. DOI:10.25921/stkw-7w73.
 - 53 Knutson T. R. y Zeng F. Model assessment of observed precipitation trends over land regions: Detectable human influences and possible low bias in model trends. *J Clim* 2018; **31**: 4617-37.
 - 54 [Wuebbles D. J. DWFKAHDJDBCS y TKM (editores)]. USGCRP. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, tomo I. Washington D. C., 2017 DOI:10.7930/J0J964J6.
 - 55 Rain-soaked U.S. had its 2nd-wettest month on record in May. *Adm. Nac. Océan. y Atmos.* 2019; publicado en línea el 6 de junio. <https://www.noaa.gov/news/rain-soaked-us-had-its-2nd-wettest-month-on-record-in-may> (consultado el 30 de octubre de 2020).
 - 56 Flanagan P. X., Mahmood R., Umphlett N. A. *et al.* A hydrometeorological assessment of the historic 2019 flood of Nebraska, Iowa, and South Dakota. *Bull Am Meteorol Soc* 2020; **101**: E817-29.
 - 57 Hayhoe K., Wuebbles D. J., Easterling D. R. *et al.* Our Changing Climate. En *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, tomo II*. Washington D. C., EE. UU., 2018 DOI:10.7930/NCA4.2018.CH2.
 - 58 Patz J. A., Vavrus S. J., Uejio C. K. y McLellan S. L. Climate Change and Waterborne Disease Risk in the Great Lakes Region of the U.S. *Am. J. Prev. Med.* 2008; **35**: 451-8.
 - 59 van der Wiel K., Kapnick S. B., van Oldenborgh G. J. *et al.* Rapid attribution of the August 2016 flood-inducing extreme precipitation in south Louisiana to climate change. *Hydrol Earth Syst Sci* 2017; **21**: 897-921.
 - 60 Winter J. M., Huang H., Osterberg E. C. y Mankin J. S. Anthropogenic impacts on the exceptional precipitation of 2018 in the mid-Atlantic United States. *Bull Am Meteorol Soc* 2020; **101**: S5-9.
 - 61 Centros Nacionales de Información Ambiental de NOAA. State of the Climate: National Climate Report for April 2019. Centros Nac. Inf. Amb. de NOAA 2019. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/national/201904> (consultado el 23 de octubre de 2020).
 - 62 USDA. Crop Production 2019 Summary. 2020.
 - 63 Lieb D. A. y Casey M. Nebraska dam had history of ice woes before fatal failure. ABC News. 2020; publicado en línea el 21 de abril. <https://abcnews.go.com/US/wireStory/nebraska-dam-history-ice-issues-fatal-failure-70267623> (consultado el 30 de octubre de 2020).
 - 64 Smith M. 'A State of Emergency': Native Americans Stranded for Days by Flooding. *New York Times*. 2019; publicado en línea el 24 de marzo. <https://www.nytimes.com/2019/03/24/us/midwest-flooding-pine-ridge.html> (consultado el 23 de octubre de 2020).
 - 65 Frazier I. The Missouri River Flood Hits a Historic Native American Homeland. *New Yorker*. 2019; publicado en línea el 3 de abril. <https://www.newyorker.com/news/daily-comment/missouri-river-flood-hits-historic-native-american-homeland> (consultado el 30 de octubre de 2020).
 - 66 Flooding forces evacuations on South Dakota reservation. KXNet. 2019; publicado en línea el 28 de marzo. <https://www.kxnet.com/news/flooding-forces-evacuations-on-south-dakota-reservation/> (consultado el 30 de octubre de 2020).
 - 67 NIGA Urges Assistance to the Great Plains for Disaster Relief. *NativeKnot.com*. 2019; publicado en línea el 2 de abril. <https://www.nativeknot.com/news/Native-American-News/NIGA-Urges-Assistance-to-the-Great-Plains-for-Disaster-Relief.html> (consultado el 30 de octubre de 2020).
 - 68 Agencia Estadounidense de Protección Ambiental. EPA Assists States in Midwest Flood Zone of 2019. Agencia Estadounidense de Prot. Amb. 2019. <https://www.epa.gov/natural-disasters/epa-assists-states-midwest-flood-zone-2019> (consultado el 23 de octubre de 2020).
 - 69 Uejio C. K., Yale S. H., Malecki K., Borchardt M.A., Anderson H.A. y Patz J.A. Drinking water systems, hydrology, and childhood gastrointestinal illness in central and northern Wisconsin. *Am J Public Health* 2014; **104**: 639-46.
 - 70 Extraído de una entrevista personal con Rachel Lookadoo y Chris Dethlefs.
 - 71 Keeler J. Tribal Community Faces an Immediate Threat from Climate Change. *Lakota Times*. 2019; publicado en línea el 3 de octubre. <https://www.lakotatimes.com/articles/tribal-community-faces-an-immediate-threat-from-climate-change/> (consultado el 23 de octubre de 2020).
 - 72 Crimmins A., Balbus J., Gamble J. L. *et al.* USGCRP, 2016: The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. Washington D. C., 2016 https://health2016.global-change.gov/low/ClimateHealth2016_Full-Report_small.pdf.
 - 73 Ahern M., Kovats R. S., Wilkinson P., Few R., y Matthies F. Global health impacts of floods: Epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev* 2005; **27**: 36-46.
 - 74 Paterson D. L., Wright H. y Harris P. N. A. Health risks of flood disasters. *Clin. Infect. Dis.* 2018; **67**: 1450-4.
 - 75 Historic flooding in Midwest affects hospitals. *AHA News*. 2019; publicado en línea el 18 de marzo. <https://www.aha.org/news/headline/2019-03-18-historic-flooding-midwest-affects-hospitals> (consultado el 23 de octubre de 2020).

- 76 Marinucci G. D., Luber G., Uejio C. K., Saha S. y Hess J. J. Building resilience against climate effects—a novel framework to facilitate climate readiness in public health agencies. *Int J Environ Res Public Health* 2014; **11**: 6433-58.
- 77 Key Statistics & Graphics. USDA Econ. Res. Serv. <https://www.ers.usda.gov/topics/food-nutrition-assistance/food-security-in-the-us/key-statistics-graphics.aspx> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 78 Schanzenbach D., Pitts A. How Much Has Food Insecurity Risen? Evidence from the Census Household Pulse Survey. APA, 2020 <https://www.ipr.northwestern.edu/documents/reports/ipr-rapid-research-reports-pulse-hh-data-10-june-2020.pdf> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 79 Wolfson J. A. y Leung C. W. Food insecurity and COVID-19: Disparities in early effects for us adults. *Nutrients* 2020; **12**: 1648.
- 80 The Impact of the Coronavirus on Food Insecurity. 2020 <https://www.dol.gov/sites/dolgov/files/OPA/newsreleases/ui-claims/20200510.pdf> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 81 Waxman E., Gupta P. y Karpman M. More Than One in Six Adults Were Food Insecure Two Months into the COVID-19 Recession. Urban Inst. 2020; publicado en línea el 18 de julio. <https://www.urban.org/research/publication/more-one-six-adults-were-food-insecure-two-months-covid-19-recession> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 82 Bower K. M., Thorpe R. J., Rohde C. y Gaskin D. J. The intersection of neighborhood racial segregation, poverty, and urbanicity and its impact on food store availability in the United States. *Prev Med (Baltim)* 2014; **58**: 33-9.
- 83 Brown A. G. M., Esposito L. E., Fisher R. A., Nicastro H. L., Tabor D. C. y Walker J. R. Food insecurity and obesity: Research gaps, opportunities, and challenges. *Transl Behav Med* 2019; **9**: 980-7.
- 84 Belanger M. J., Hill M. A., Angelidi A. M., Dalamaga M., Sowers J. R. y Mantzoros C. S. Covid-19 and Disparities in Nutrition and Obesity. *N Engl J Med* 2020; **383**: e69.
- 85 Fong A. J., Lafaro K., Ituarte P. H. G., y Fong Y. Association of Living in Urban Food Deserts with Mortality from Breast and Colorectal Cancer. *Ann Surg Oncol* 2020; 1-9.
- 86 Gundersen C. y Ziliak J. P. Childhood Food Insecurity in the U.S.: Trends, Causes, and Policy Options. https://futureof-children.princeton.edu/sites/futureof-children/files/media/childhood_food_insecurity_researchreport-fall2014.pdf (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 87 Rippey B. R. The U.S. drought of 2012. *Weather Clim Extrem* 2015; **10**: 57-64.
- 88 Nozhati S., Rosenheim N., Ellingwood B. R., Mahmoud H. y Perez M. Probabilistic framework for evaluating food security of households in the aftermath of a disaster. *Struct Infrastruct Eng* 2019; **15**: 1060-74.
- 89 Field C. B. VBFSDQJDKLEMDMK-JMG-KPSKAMT y PMM (editores). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. 2012 <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 90 NPPD, OPD detail response to flooding, severe weather. Asoc. Est. de Energía Pública. 2019; publicado en línea el 12 de abril. <https://www.publicpower.org/periodical/article/nppd-opd-detail-response-flooding-severe-weather> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 91 Bloch S. Historic losses faced by Nebraska farmers “will impact food on your table”. Count. 2019; publicado en línea el 19 de marzo. <https://thecounter.org/nebraska-south-dakota-wisconsin-flooding-historic-loss-farmers-emergency/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 92 Smith M., Healy J., Williams T. ‘It’s Probably Over for Us’: Record Flooding Pummels Midwest When Farmers Can Least Afford It. New York Times. 2019; publicado en línea el 18 de marzo. <https://www.nytimes.com/2019/03/18/us/nebraska-floods.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 93 Botts J. “We need the food that we lost.” Low-income families still reeling from blackouts. CalMatters. 2019; publicado en línea el 22 de noviembre. <https://calmatters.org/projects/california-psps-power-shutoffs-poverty-spoiled-food-hunger/> (consultado el 28 de octubre de 2020).
- 94 Clay L. A., Papas M. A., Gill K. B. y Abramson D. M. Factors associated with continued food insecurity among households recovering from hurricane Katrina. *Int J Environ Res Public Health* 2018; **15**. DOI:10.3390/ijerph15081647.
- 95 Subaiya S., Stillman J. y Pumpalova Y. A modified Community Assessment for Public Health Emergency Response (CASPER) four months after Hurricane Sandy. *Disasters* 2019; **43**: 206-17.
- 96 Roberts E. Community Food Security: The Baltimore City Model. NACCHO. 2014; publicado en línea el 25 de noviembre. <https://www.naccho.org/blog/articles/community-food-security-the-baltimore-city-model> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 97 USDA Extends WIC COVID-19 Flexibilities for Duration of the COVID-19 Public Health Emergency. USDA. 2020; publicado en línea el 21 de septiembre. <https://www.usda.gov/media/press-releases/2020/09/21/usda-extends-wic-covid-19-flexibilities-duration-covid-19-public> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 98 Balch B. 54 million people in America face food insecurity during the pandemic. It could have dire consequences for their health. AAMC. 2020; publicado en línea el 15 de octubre. <https://www.aamc.org/news-insights/54-million-people-america-face-food-insecurity-during-pandemic-it-could-have-dire-consequences-their> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 99 Block J. P. y Subramanian S. V. Moving Beyond “Food Deserts”: Reorienting United States Policies to Reduce Disparities in Diet Quality. *PLoS Med* 2015; **12**: e1001914.
- 100 Odoms-Young A. y Bruce M. A. Examining the Impact of Structural Racism on Food Insecurity. *Fam Community Health* 2018; **41**: S3-6.
- 101 Kirkpatrick S. I., y Tarasuk V. Housing circumstances are associated with household food access among low-income urban families. *J Urban Heal* 2011; **88**: 284-96.
- 102 Gregory C. A. y Coleman-Jensen A. Food Insecurity, Chronic Disease, and Health Among Working-Age Adults. 2017 DOI:10.22004/AG.ECON.261813.
- 103 Mbow C., Rosenzweig C., Barioni L. et al. Food security. En: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security and greenhouse gas

- fluxes in terrestrial ecosystems. 2019 <https://www.ipcc.ch/srccl/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 104 Crowe J., Lacy C., Columbus Y. Barriers to Food Security and Community Stress in an Urban Food Desert. *Urban Sci* 2018; **2**: 46.
- 105 Chilton M., Black M. M., Berkowitz C. *et al*. Food insecurity and risk of poor health among US-born children of immigrants. *Am J Public Health* 2009; **99**: 556-62.
- 106 Majority of College Students Experience Food Insecurity, Housing Insecurity, or Homelessness. Asoc. de Inst. Méd. Est. 2019; publicado en línea en junio. <https://www.aacu.org/aacu-news/newsletter/majority-college-students-experience-food-insecurity-housing-insecurity-or> (consultado el 4 de noviembre de 2020).
- 107 Kaiser M., Barnhart S. y Huber-Krum S. Measuring Social Cohesion and Social Capital within the Context of Community Food Security: A Confirmatory Factor Analysis. *J Hunger Environ Nutr* 2020; **15**: 591-612.
- 108 Maynard M., Andrade L., Packull-McCormick S., Perlman C., Leos-Toro C. y Kirkpatrick S. Food Insecurity and Mental Health among Females in High-Income Countries. *Int J Environ Res Public Health* 2018; **15**: 1424.
- 109 Biehl E., Buzogany S. y Baja K., Neff R. Planning for a Resilient Urban Food System: A Case Study from Baltimore City, Maryland. *J Agric Food Syst Community Dev* 2018; **8**: 39-53.
- 110 Lal R. Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food Secur.* 2020; **12**: 871-6.
- 111 Dubbeling M., Santini G., Bucatariu C., Vogt C. y Eisenbeiß K. City Region Food Systems and Food Waste Management. Bonn y Eschborn, 2016.
- 112 Programa Mundial de Alimentos. Disaster risk reduction. <https://www.wfp.org/disaster-risk-reduction> (consultado el 4 de noviembre de 2020).
- 113 Carlson S. y Keith-Jennings B. SNAP Is Linked with Improved Nutritional Outcomes and Lower Health Care Costs. 2018 DOI:10.1146/annurev-publhealth-031210-101218.
- 114 Clay L. A. y Ross A. D. Factors associated with food insecurity following hurricane harvey in Texas. *Int J Environ Res Public Health* 2020; **17**. DOI:10.3390/ijerph17030762.
- 115 Freedman D. A., Blake C. E. y Liese A. D. Developing a Multicomponent Model of Nutritious Food Access and Related Implications for Community and Policy Practice. *J Community Pract* 2013; **21**: 379-409.
- 116 Tribal Food Sovereignty and Climate Change Preparedness of Tribal Agriculture. USDA Clim. Hubs. 2019; publicado en línea el 17 de junio. <https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/southwest/news/tribal-food-sovereignty-and-climate-change-preparedness-tribal-agriculture> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 117 Healthy, Resilient, and Sustainable Communities After Disasters. Washington D. C.: National Academies Press, 2015 DOI:10.17226/18996.
- 118 Richardson K. J., Lewis K. H., Krishnamurthy P. K., Kent C., Wiltshire A. J. y Hanlon H. M. Food security outcomes under a changing climate: impacts of mitigation and adaptation on vulnerability to food insecurity. *Clim Change* 2018; **147**: 327-41.
- 119 Schmeltz M. T. y Marcotullio P. J. Examination of human health impacts due to adverse climate events through the use of vulnerability mapping: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health* 2019; **16**. DOI:10.3390/ijerph16173091.
- 120 Smith P., Calvin K. y Nkem J. *et al*. Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land degradation and desertification? *Glob Chang Biol* 2020; **26**: 1532-75.
- 121 Hecht A. A., Biehl E., Barnett D. J. y Neff R. A. Urban Food Supply Chain Resilience for Crises Threatening Food Security: A Qualitative Study. *J Acad Nutr Diet* 2019; **119**: 211-24.
- 122 Béné C. Resilience of local food systems and links to food security – A review of some important concepts in the context of COVID-19 and other shocks. *Food Secur.* 2020; **12**: 805-22.
- 123 Watts N, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet* 2020; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X).
- 124 Deeb R., Tufford D., Scott G. I., Moore J. G. y Dow K. Impact of Climate Change on *Vibrio vulnificus* Abundance and Exposure Risk. *Estuaries and Coasts* 2018; **41**: 2289-303.
- 125 Muhling B. A., Jacobs J., Stock C. A., Gaitan C. F. y Saba V. S. Projections of the future occurrence, distribution, and seasonality of three *Vibrio* species in the Chesapeake Bay under a high-emission climate change scenario. *GeoHealth* 2017; **1**: 278-96.
- 126 Hartwick M. A., Urquhart EA, Whistler C. A., Cooper V. S., Naumova E. N. y Jones S. H. Forecasting seasonal *vibrio parahaemolyticus* concentrations in new England shellfish. *Int J Environ Res Public Health* 2019; **16**: 4341.
- 127 Baker-Austin C., Trinanés J. A., Taylor N. G. H., Hartnell R., Siitonen A., Martínez-Urtaza J. Emerging *Vibrio* risk at high latitudes in response to ocean warming. *Nat Clim Chang* 2013; **3**: 73-7.
- 128 Escobar L. E., Ryan S. J. y Stewart-Ibarra A. M. *et al*. A global map of suitability for coastal *Vibrio cholerae* under current and future climate conditions. *Acta Trop* 2015; **149**: 202-11.
- 129 Patricola C. M. y Wehner M. F. Anthropogenic influences on major tropical cyclone events. *Nature* 2018; **563**: 339-46.
- 130 *Vibrio* Illnesses After Hurricane Katrina --- Multiple States, August--September 2005. *CDC MMWR* 2005; **54**: 928-31.
- 131 *Vibrio* Species Causing Vibriosis. U.S. Centers Dis. Control. <https://www.cdc.gov/vibrio/index.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 132 Ali M., Nelson A. R., Lopez A. L. y Sack D. A. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis* 2015; **9**. DOI:10.1371/journal.pntd.0003832.
- 133 King M. Rose L., Fraimow H., Nagori M., Danish M. y Doktor K. *Vibrio vulnificus* infections from a previously nonendemic area. *Ann. Intern. Med.* 2019; **171**: 520-1.
- 134 Vezzulli L., Grande C., Reid P. C. *et al*. Climate influence on *Vibrio* and associated human diseases during the past half-century in the coastal North Atlantic. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2016; **113**: E5062-71.

- 135 Heng S. P., Letchumanan V., Deng C. Y. *et al.* *Vibrio vulnificus*: An environmental and clinical burden. *Front. Microbiol.* 2017; **8**: 997.
- 136 Strom M. S., Paranjpye R. N. Epidemiology and pathogenesis of *Vibrio vulnificus*. *Microbes Infect.* 2000; **2**: 177-88.
- 137 National Shellfish Sanitation Program (NSSP). U.S. Food Drug Adm. <https://www.fda.gov/food/federal-state-food-programs/national-shellfish-sanitation-program-nssp> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 138 Shellfish Sanitation and Management: Maine DMR *Vibrio* Education. Maine Dep. Mar. Resour. Bur. Public Heal. <https://www.maine.gov/dmr/shellfish-sanitation-management/vibrio.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 139 Vugia D. J., Tabnak F., Newton A. E., Hernandez M. y Griffin P. M. Impact of 2003 state regulation on raw oyster-associated *vibrio vulnificus* illnesses and deaths, California, USA. *Emerg Infect Dis* 2013; **19**: 1276-80.
- 140 Mouzin E., Mascola L., Tormey M. P. *et al.* Prevention of *Vibrio vulnificus* Infections: Assessment of Regulatory Educational Strategies. *JAMA* 1997; **278**: 576.
- 141 Weis K. E., Hammond R. M., Hutchinson R. y Blackmore C. G. M. *Vibrio* illness in Florida, 1998-2007. *Epidemiol Infect* 2011; **139**: 591-8.
- 142 Ndraha N., Wong H. y Hsiao H. Managing the risk of *Vibrio parahaemolyticus* infections associated with oyster consumption: A review. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 2020; **19**: 1187-217.
- 143 Chen A., Yao X. A., Sun R. y Chen L. Effect of urban green patterns on surface urban cool islands and its seasonal variations. *Urban For Urban Green* 2014; **13**: 646-54.
- 144 Fong K. C., Hart J. E. y James P. A Review of Epidemiologic Studies on Greenness and Health: Updated Literature Through 2017. *Curr Environ Heal reports* 2018; **5**: 77-87.
- 145 James P., Banay R. F., Hart J.E. y Laden F. A Review of the Health Benefits of Greenness. *Curr Epidemiol Reports* 2015; **2**: 131-42.
- 146 Beyer K. M. M., Kaltenbach A., Szabo A., Bogar S., Javier Nieto F. y Malecki K. M. Exposure to neighborhood green space and mental health: Evidence from the survey of the health of Wisconsin. *Int J Environ Res Public Health* 2014; **11**: 3453-72.
- 147 Gotsch S. G., Draguljić D. y Williams C. J. Evaluating the effectiveness of urban trees to mitigate storm water runoff via transpiration and stemflow. *Urban Ecosyst* 2018; **21**: 183-95.
- 148 Threlfall C. G., Mata L., Mackie J. A. *et al.* Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. *J Appl Ecol* 2017; **54**: 1874-83.
- 149 Nowak D. J., Greenfield E. J., Hoehn R. E. y Lapoint E. Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. *Environ Pollut* 2013; **178**: 229-36.
- 150 Casey J. A., James P., Cushing L., Jesdale B. M. y Morello-Frosch R. Race, ethnicity, income concentration and 10-year change in urban greenness in the United States. *Int J Environ Res Public Health* 2017; **14**. DOI:10.3390/ijerph14121546.
- 151 Heynen N., Perkins H. A. y Roy P. The political ecology of uneven urban green space: The impact of political economy on race and ethnicity in producing environmental inequality in Milwaukee. *Urban Aff Rev* 2006; **42**: 3-25.
- 152 Hoffmann E., Barros H. y Ribeiro A. I. Socioeconomic inequalities in green space quality and Accessibility—Evidence from a Southern European city. *Int J Environ Res Public Health* 2017; **14**: 0.
- 153 Karve S. J., Balkrishnan R., Mohammad Y. M. y Levine D. A. Racial/ethnic disparities in emergency department waiting time for stroke patients in the United States. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2011; **20**: 30-40.
- 154 Wolch J. R., Byrne J. y Newell J. P. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landsc Urban Plan* 2014; **125**: 234-44.
- 155 Cole H. V. S., Lamarca M. G. y Connolly J. J. T., Anguelovski I. Are green cities healthy and equitable? Unpacking the relationship between health, green space and gentrification. *J Epidemiol Community Health* 2017; **71**: 1118-21.
- 156 Jennings V., Baptiste A. K., Osborne Jelks N. y Skeete R. Urban green space and the pursuit of health equity in parts of the United States. *Int J Environ Res Public Health* 2017; **14**. DOI:10.3390/ijerph14111432.
- 157 Rigolon A., Christensen J. Greening Without Gentrification. *Park. Recreat. Mag.* | NRPA. 2019; publicado en línea el 26 de noviembre. <https://www.nrpa.org/parks-recreation-magazine/2019/december/greening-without-gentrification/> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 158 Stone B., Lanza K., Mallen E., Vargo J. y Russell A. Urban Heat Management in Louisville, Kentucky: A Framework for Climate Adaptation Planning. *J Plan Educ Res* 2019; 0739456X1987921.
- 159 The Urban Heat Island Project. Louisv. Metro Open Data. <https://data.louisvilleky.gov/story/urban-heat-island-project> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 160 Louisville UTC Fact Sheet. https://louisvilleky.gov/sites/default/files/community_forestry/community_forestry_files/louisvillefactsheet.pdf (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 161 Urban Greening Project. Green Hear. Louisv. <https://greenheartlouisville.com/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 162 Measuring Vegetation (NDVI & EVI). NASA Earth Obs. https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 163 FAQ – Google Earth Engine. Google Earth Engine. <https://earthengine.google.com/faq/> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 164 Krieger N., Waterman P. D., Spasojevic J., Li W., Maduro G. y Van Wye G. Public health monitoring of privilege and deprivation with the index of concentration at the extremes. *Am J Public Health* 2016; **106**: 256-63.
- 165 Yitshak-Sade M., Lane K. J., Fabian M. P. *et al.* Race or racial segregation? Modification of the PM2.5 and cardiovascular mortality association. *PLoS One* 2020; **15**: e0236479.
- 166 Fong K.C., Lane K. J., Yitshak-Sade M. *et al.* Effect Modification of the PM2.5 Association with Birthweight by Local Residential Racial and Economic Segregation. *ISEE Conf Abstr* 2018; **2018**. DOI:10.1289/isesisee.2018.o01.03.53.
- 167 Rojas-Rueda D., Nieuwenhuijsen M. J., Gascon M., Perez-Leon D. y Mudu P. Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lancet Planet Heal* 2019; **3**: e469-77.

- 168 Underlying Cause of Death 1999-2018. Centers Dis. Control Prev. <https://wonder.cdc.gov/wonder/help/ucd.html> (consultado el 21 de octubre de 2020).
- 169 Zhao C., Liu B., Piao S. *et al.* Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2017; **114**: 9326-31.
- 170 Agnolucci P., Rapti C., Alexander P. *et al.* Impacts of rising temperatures and farm management practices on global yields of 18 crops. *Nat Food* 2020; **1**: 562-71.
- 171 Rising J. y Devineni N. Crop switching reduces agricultural losses from climate change in the United States by half under RCP 8.5. *Nat Commun* 2020; **11**: 1-7.
- 172 US EPA. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2018. 2020 <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 173 Thakrar S. K., Balasubramanian S. y Adams P.J. *et al.* Reducing Mortality from Air Pollution in the United States by Targeting Specific Emission Sources. *Environ Sci Technol Lett* 2020; **7**: 639-45.
- 174 Xing J., Pleim J. y Mathur R. *et al.* Historical gaseous and primary aerosol emissions in the United States from 1990 to 2010. *Atmos Chem Phys* 2013; **13**: 7531-49.
- 175 Hill J., Goodkind A., Tessum C. *et al.* Air-quality-related health damages of maize. *Nat Sustain* 2019; **2**: 397-403.
- 176 Casey J. A., Kim B.F., Larsen J., Price L. B. y Nachman K. E. Industrial Food Animal Production and Community Health. *Curr. Environ. Heal. reports.* 2015; **2**: 259-71.
- 177 Smit L. A. M. y Heederik D. Impacts of Intensive Livestock Production on Human Health in Densely Populated Regions. DOI:10.1002/2017GH000103.
- 178 Hoppin J. A., Umbach D. M., Long S. *et al.* Respiratory disease in United States farmers. *Occup Environ Med* 2014; **71**: 484-91.
- 179 USDA Economic Research Service. Farm Labor. Unites States Dep. Agric. Econ. Res. Serv. <https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-labor/> (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 180 US Environmental Protection Agency. What is Particle Pollution? United States Environ. Prot. Agency. <https://www.epa.gov/pmcourse/what-particle-pollution> (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 181 Ward M. H., Jones R. R. y Brender J. D. *et al.* Drinking water nitrate and human health: An updated review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018; **15**. DOI:10.3390/ijerph15071557.
- 182 Willett W., Rockström J., Loken B. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019; **393**: 447-92.
- 183 Leytem A., Kleinmann P., Dell C. y Pote D. Subsurface Injection of Manure to Reduce Ammonia Losses and Odor. <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/np212/LivestockGRACenet/ManureInjection.pdf> (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 184 Bittman S., Dedina M. Howard C. M., Oenema O. y Sutton M. A. Options for Ammonia Mitigation Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen. Edimburgo, Reino Unido, 2014 www.clrtap-tfrn.org, (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 185 Fargione J. E., Bassett S., Boucher T. *et al.* Natural climate solutions for the United States. *Sci Adv* 2018; **4**: eaat1869.
- 186 Pape D., Lewandrowski J., Steele R. *et al.* Managing Agricultural Land for Greenhouse Gas Mitigation within the United States. 2016 https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/White_Paper_WEB71816.pdf (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 187 NACCHO. Statement of Policy: Concentrated Animal Feeding Operations. Natl. Assoc. Ctry. City Heal. Off. 2018. <https://www.naccho.org/uploads/downloadable-resources/18-06-Concentrated-Animal-Feeding-Operations.pdf> (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 188 Agus F., Elbehri A., Erb K. *et al.* Framing and Context. En: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Patrick Meyfroidt, 2019.
- 189 Climate Change and Land: An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. 2020 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf (consultado el 23 de octubre de 2020).
- 190 2035 The Report. 2020 <http://www.2035report.com/wp-content/uploads/2020/06/2035-Report.pdf?hsc-taTracking=8a85e9ea-4ed3-4ec0-b4c6-906934306ddb%7Cc68c2ac2-1db0-4d1c-82a1-65ef4daaf6c1> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 191 US EPA. Air Quality - Cities and Counties. United States Environ. Prot. Agency. <https://www.epa.gov/air-trends/air-quality-cities-and-counties> (consultado el 16 de noviembre de 2020).
- 192 Bell M. L. y Ebisu K. Environmental inequality in exposures to airborne particulate matter components in the United States. *Environ Health Perspect* 2012; **120**: 1699-704.
- 193 Hajat A., Hsia C. y O'Neill M. S. Socioeconomic Disparities and Air Pollution Exposure: a Global Review. *Curr. Environ. Heal. reports.* 2015; **2**: 440-50.
- 194 Tessum C. W., Apte J. S., Goodkind A. L. *et al.* Inequity in consumption of goods and services adds to racial-ethnic disparities in air pollution exposure. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2019; **116**: 6001-6.
- 195 Cushing L. J., Vavra-Musser K., Chau K., Franklin M. y Johnston J. E. Flaring from Unconventional Oil and Gas Development and Birth Outcomes in the Eagle Ford Shale in South Texas. *Environ Health Perspect* 2020; **128**: 077003.
- 196 Casey J. A., Savitz D. A., Rasmussen S. G. *et al.* Unconventional natural gas development and birth outcomes in Pennsylvania, USA. *Epidemiology* 2016; **27**: 163-72.
- 197 Walker Whitworth K., Kaye Marshall A., Symanski E. Drilling and Production Activity Related to Unconventional Gas Development and Severity of Preterm Birth. *Environ Health Perspect* 2018; **126**: 037006.
- 198 Tribal Air and Climate Resources. United States Environ. Prot. Agency. <https://www.epa.gov/tribal-air> (consultado el 22 de octubre de 2020).

- 199 Thompson T. M., Rausch S., Saari R. K. y Selin N. E. A systems approach to evaluating the air quality co-benefits of US carbon policies. *Nat Clim Chang* 2014; **4**: 917-23.
- 200 Allen D. T. Atmospheric Emissions and Air Quality Impacts from Natural Gas Production and Use. *Annu Rev Chem Biomol Eng* 2014; **5**: 55-75.
- 201 Helmig D. Air quality impacts from oil and natural gas development in Colorado. *Elementa* 2020; **8**. DOI:10.1525/elementa.398.
- 202 Gilman J. B., Lerner B. M., Kuster W. C., De Gouw J. A. Source signature of volatile organic compounds from oil and natural gas operations in northeastern Colorado. *Environ Sci Technol* 2013; **47**: 1297-305.
- 203 U.S. EPA. Integrated Science Assessment (ISA) for Particulate Matter (Final Report, Dec 2019). Washington, D. C., 2019 <https://cfpub.epa.gov/ncea/isa/recordisplay.cfm?deid=347534> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 204 U.S. EPA. Integrated Science Assessment (ISA) for Ozone and Related Photochemical Oxidants (Final Report, Apr 2020) | ISA: Integrated Science Assessments | Environmental Assessment | US EPA. Washington D. C., 2020 <https://cfpub.epa.gov/ncea/isa/recordisplay.cfm?deid=348522> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 205 Natural gas explained - Use of natural gas. U.S. Energy Inf. Adm. 2020; publicado en línea el 22 de julio. <https://www.eia.gov/energyexplained/natural-gas/use-of-natural-gas.php> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 206 The United States set record for daily natural gas power burn in late July. U.S. Energy Inf. Adm. 2020; publicado en línea el 26 de agosto. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44896> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 207 U.S. Energy Information Administration. Monthly Energy Review, Cuadro 7.2a. Electr. Power Mon. 2020; publicado en línea en marzo. <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/electricity-in-the-us.php> (consultado el 3 de noviembre de 2020).
- 208 US EPA. Cuadros 3-9 en: Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2018. 1990 <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks> (consultado el 3 de noviembre de 2020).
- 209 US EPA. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2018. 2020 <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks> (consultado el 20 de octubre de 2020).
- 210 U.S. Natural Gas Vented and Flared. U.S. Energy Inf. Adm. 2020. <https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/n9040us2a.htm> (consultado el 20 de octubre de 2020).
- 211 Rasmussen S. G., Ogburn E. L., McCormack M. et al. Association between unconventional natural gas development in the marcellus shale and asthma exacerbations. *JAMA Intern Med* 2016; **176**: 1334-43.
- 212 Willis M. D., Jusko T. A., Halterman J. S. y Hill E. L. Unconventional natural gas development and pediatric asthma hospitalizations in Pennsylvania. *Environ Res* 2018; **166**: 402-8.
- 213 Currie J., Greenstone M., Meckel K. Hydraulic fracturing and infant health: New evidence from Pennsylvania. *Sci Adv* 2017; **3**: e1603021.
- 214 Tran K. V., Casey J. A., Cushing L. J. y Morrello-Frosch R. Residential proximity to oil and gas development and birth outcomes in California: A retrospective cohort study of 2006-2015 births. *Environ Health Perspect* 2020; **128**. DOI:10.1289/EHP5842.
- 215 Fann N., Baker K. R., Chan E. A. W. et al. Assessing Human Health PM2.5 and Ozone Impacts from U.S. Oil and Natural Gas Sector Emissions in 2025. *Environ Sci Technol* 2018; **52**: 8095-103.
- 216 Holder C., Hader J., Avanasí R. et al. Evaluating potential human health risks from modeled inhalation exposures to volatile organic compounds emitted from oil and gas operations. *J Air Waste Manag Assoc* 2019; **69**: 1503-24.
- 217 US EPA. Estimates of Methane Emissions by Segment in the United States. <https://www.epa.gov/natural-gas-star-program/estimates-methane-emissions-segment-united-states> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 218 IEA. Methane Tracker 2020. IEA. 2020; publicado en línea en marzo. <https://www.iea.org/reports/methane-tracker-2020/interactive-country-and-regional-estimates> (consultado el 22 de octubre de 2020).
- 219 U.S. Energy Information Administration (EIA). How much carbon dioxide is produced per kilowatt-hour of U.S. electricity generation? <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=74&t=11> (consultado el 16 de noviembre de 2020).