



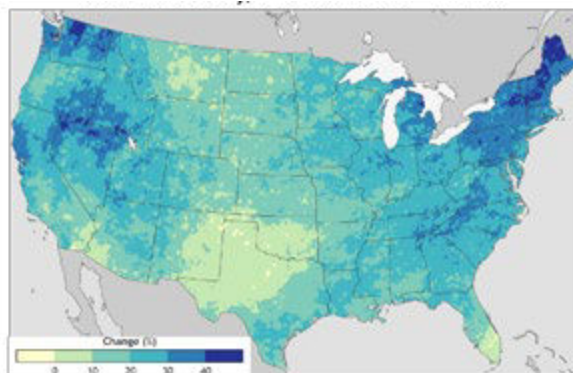
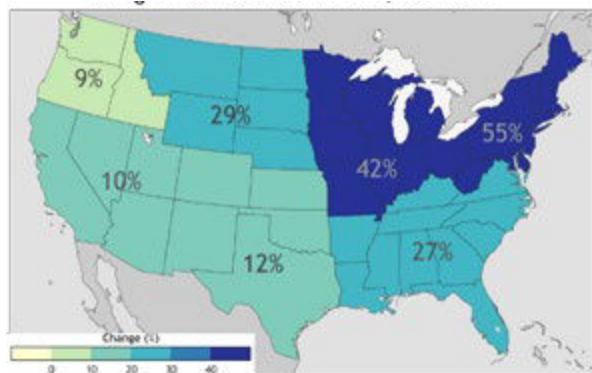
Inundaciones y salud Proveedores

Inundaciones y cambio climático

Las inundaciones pueden deberse a lluvias o deshielos prolongados o intensos o a fallos de infraestructuras como diques o presas. El entorno construido también puede contribuir a las inundaciones, sobre todo en las ciudades, donde una menor vegetación y más superficies pavimentadas pueden aumentar el potencial de inundación. Las precipitaciones se han agravado en las últimas décadas en muchas partes de Estados Unidos y, con el cambio climático, se espera que sean aún más intensas.

Cambio observado en la precipitación anual total cayendo en el 1% más pesado de los eventos, 1958-2016

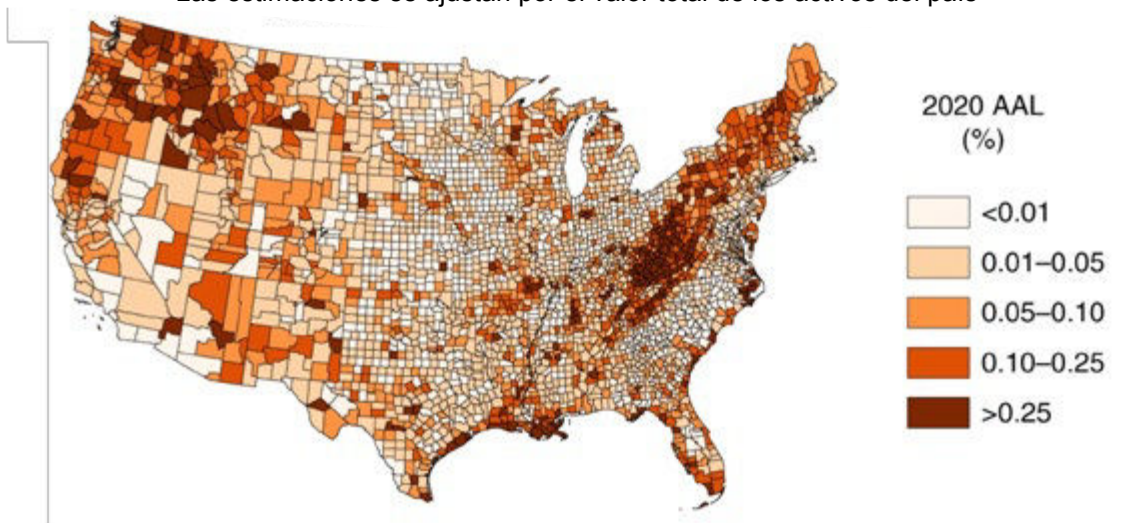
Cambio en la precipitación anual total cayendo en el 1% más pesado de los eventos. Finales del siglo 21, menores emisiones – RCP 4.5



Source: Fourth National Climate Assessment - Figure 2.6

El siguiente mapa muestra dónde han sido mayores los daños por inundaciones, con los condados de color rojo más oscuro y marrón (los daños se ajustan a los activos totales del condado). Se revela que el noroeste del Pacífico, los Apalaches y la costa del Golfo son zonas propensas a las inundaciones.

Pérdida anual promedio (AAL) debido a inundaciones (%) por condado en 2020 Las estimaciones se ajustan por el valor total de los activos del país

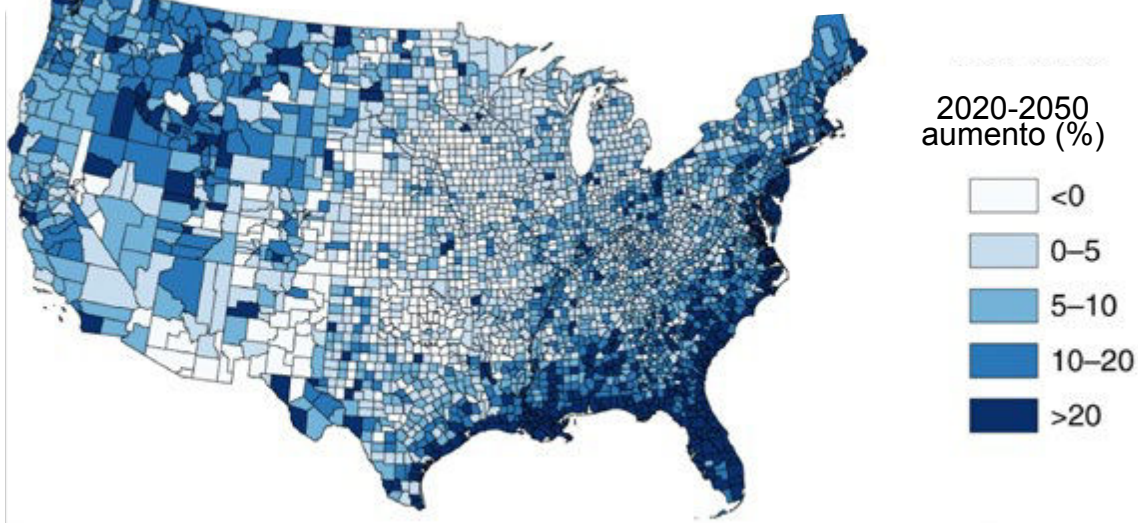


Wing, O.E.J., Lehman, W., Bates, P.D. et al. Inequitable patterns of US flood risk in the Anthropocene. *Nat. Clim. Chang.* 12, 156–162 (2022).
Used under CC4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Este mapa muestra que, en las próximas décadas, los daños por inundaciones aumentarán sobre todo a lo largo de las costas del Golfo y del Atlántico

Pérdida anual promedio (AAL) debido a inundaciones (%) por condado en 2050

Las estimaciones se ajustan por el valor total de los activos del país



Wing, O.E.J., Lehman, W., Bates, P.D. et al. Inequitable patterns of US flood risk in the Anthropocene. *Nat. Clim. Chang.* 12, 156-162 (2022).
Used under CC4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Efectos de las inundaciones sobre la salud

Las inundaciones pueden contribuir a una amplia gama de resultados adversos para la salud relacionados con brotes de enfermedades infecciosas, infestaciones de moho en los edificios, movilización de sustancias tóxicas, trastornos sociales, desplazamientos y traumas físicos y emocionales.

Riesgos de salud inmediatos por las inundaciones

Entre las lesiones no intencionadas más comunes debido a las inundaciones se incluyen:

- Ahogamiento
- Electrocutación
- Cortes, laceraciones y heridas punzantes
- Caídas
- Traumatismos en la cabeza por caída de escombros
- Traumatismos por accidentes de vehículos

Enfermedades infecciosas asociadas a las inundaciones

Se ha comprobado que las inundaciones aumentan el riesgo de infecciones, incluidas las enfermedades transmitidas por vectores, roedores y el agua, así como enfermedades asociadas a la exposición a hongos. El riesgo de enfermedades infecciosas tras los huracanes parece alcanzar su punto álgido 2 meses después de del suceso, pero pueden observarse infecciones en los días posteriores a la tormenta.¹

Cronología de las enfermedades infecciosas tras las inundaciones en Estados Unidos

Temprano (<10 d después del evento)

- Celulitis, incluso por *vibrios*
- Neumonías (pueden estar relacionadas con la aspiración y ser polimicrobianas)
- Infecciones respiratorias virales
- Gastroenteritis (SSYCE, *Vibrios*, virus)

Tardías (>10 d después del evento)

- Enfermedades transmitidas por mosquitos
- Infección en la piel por organismos atípicos (hongos, micobacterias, moho)
- Hepatitis A o E

Adaptado de Paterson et al. Clin Inf Dis. doi:10.1093/cid/ciy227 e Ivers y Ryan. Curr Op Inf Dis. doi: 10.1097/01.qco.0000244044.85393.9e.

Las inundaciones se han asociado comúnmente con brotes de enfermedades transmitidas por el agua, incluso por patógenos bacterianos y víricos.² Las personas que obtienen agua de pozos privados pueden correr un riesgo especialmente alto, pero incluso los sistemas públicos de agua pueden contaminarse durante tormentas extremas.³

El agua estancada puede crear criaderos para mosquitos⁴ transmisores de enfermedades⁴ y hongos. Los hogares inundados son mucho más propensos a tener niveles más altos de mohos, como *Aspergillus*, *Penicillium* y *Cladosporium*.^{5,6} Los pacientes con trastornos alérgicos pueden ser más propensos a desarrollar síntomas por la exposición al moho.⁶ Las infecciones fúngicas son menos comunes, pero los individuos inmunocomprometidos han desarrollado infecciones fúngicas respiratorias tras exposiciones al moho inducidas por inundaciones.⁶

El desplazamiento de la población que se produce tras los huracanes y las inundaciones puede dar lugar a viviendas y refugios superpoblados, a veces con un saneamiento inadecuado. Estas condiciones pueden dar lugar a la propagación de muchas infecciones diferentes, especialmente las transmitidas por vía respiratoria o fecal-oral.⁶

Exposiciones tóxicas

Las inundaciones pueden resultar en exposiciones a sustancias peligrosas que están presentes en y alrededor de su comunidad. Pueden ser liberadas de embalses (por ejemplo, cenizas volantes de carbón; productos químicos industriales en instalaciones de fabricación; desechos animales en estanques adyacentes a operaciones ganaderas), vertederos o esparcidos desde suelos (por ejemplo, bifenilos policlorados cancerígenos o los PCB pueden haberse filtrado con el tiempo en los suelos y las aguas de inundación pueden empujarlos a los pozos). Los riesgos para la salud dependen de qué toxinas se liberan y el grado de exposición a ellas. Después de la inundación, se puede hacer monitoreo para evaluar el aire y la calidad del agua, pero puede no ser adecuada para hacer frente a todas las exposiciones peligrosas pertinentes.

Dado que las inundaciones pueden provocar cortes de electricidad, las intoxicaciones por monóxido de carbono suelen aumentar tras las catástrofes, en la mayoría de los casos por el uso de generadores eléctricos en interiores o con ventilación inadecuada, combinado con la ausencia o el mal funcionamiento de monitores de monóxido de carbono.⁷ Los pacientes también pueden intentar cocinar o calentar sus hogares quemando combustibles, como madera o propano, en el interior, o hacer funcionar su vehículo para aire acondicionado en un garaje cerrado, lo que también puede provocar intoxicación por monóxido de carbono.

Inundaciones y salud mental

La salud mental puede disminuir después de las inundaciones, con mayores informes de depresión, ansiedad y estrés postraumático a menudo reportadas. Personas desplazadas por inundaciones, especialmente cuando no eran conscientes del riesgo inminente de inundación, así como aquellos que han sido separados de amigos cercanos y

familiares, pueden estar en riesgo elevado.⁸ Los síntomas de salud mental pueden persistir durante años después de que ocurra la inundación.^{9,10}

Interrupción de la infraestructura de los sistemas de salud y desplazamiento

Las inundaciones a menudo impiden la prestación de atención médica, ya que pueden dañar las instalaciones de atención médica, cortar los servicios públicos esenciales, interrumpir cadenas de suministro, e inundar carreteras. Los pacientes que son desplazados por las tormentas pueden ser incapaces de volver a surtir medicamentos, y la falta de acceso a medicamentos después de las inundaciones se ha asociado con un aumento de la morbilidad.^{11,12}

Los pacientes con enfermedades crónicas, como la diabetes y el cáncer, pueden retrasar los servicios de atención médica necesarios debido al cierre de centros de salud, dificultad con el transporte o demandas competitivas a tiempo¹³ y pueden tener peores consecuencias como resultado.¹⁴

Poblaciones con mayor riesgo de sufrir daños después de huracanes

Población	Riesgo
Negros e hispanos	Más probabilidades de vivir: <ul style="list-style-type: none"> • cerca de instalaciones industriales que liberan sustancias tóxicas durante y después de una tormenta¹⁵ • en zonas con alto riesgo de inundación¹⁶
Enfermedades crónicas	Pueden ser más propensos a tener brotes de la enfermedad debido a: <ul style="list-style-type: none"> • Interrupciones en la cadena de suministro y escasez de medicamentos • dificultad para acceder al tratamiento o la atención • Cortes de energía que afectan dispositivos médicos eléctricos^{17,18}
Discapacidades	Enfrentar barreras para: <ul style="list-style-type: none"> • Recibir comunicaciones de emergencia • Evacuación debido a opciones de transporte inaccesibles o falta de asistencia de movilidad necesaria • Acceso a refugios de evacuación¹⁹ Puede ser más probable que viva en viviendas públicas o en viviendas en zonas con mayor riesgo de inundación.
Bajos ingresos	Tienen más probabilidades de vivir: <ul style="list-style-type: none"> • más cerca de instalaciones industriales y sitios de desechos tóxicos que pueden liberar contaminación después de una tormenta.¹⁹ • en zonas con alto riesgo de inundación^{15,16}
Adultos mayores	Es más probable que tengan: <ul style="list-style-type: none"> • Comorbilidades médicas • Capacidad limitada para evacuar o ser resistente a un huracán o inundación, especialmente si pierden su viviendas^{20,21}
Trabajadores de rescate y socorristas	Más probabilidades de sufrir lesiones no intencionales durante y después de las tormentas ¹⁷

Planes de acción contra inundaciones para pacientes

Le recomendamos que se familiarice con el “Plan de acción contra inundaciones” proporcionado en el kit de recursos y lo revise con cualquier paciente en riesgo de sufrir una inundación. El plan de acción se puede proporcionar durante las visitas de atención tanto con adolescentes como adultos y puede ser la base para una discusión sobre la planificación de la seguridad y la gestión de la atención en caso de una inundación. Los planes de acción deben completarse antes de la temporada de tormentas en su localidad.

Guía anticipada para pacientes

La orientación preventiva para las inundaciones puede contribuir a mejorar los resultados de salud. Las estrategias y recursos a continuación pueden ser útil para usted proporcionar a los pacientes que están en riesgo de inundaciones y reflejar el “Plan de Acción contra Inundaciones” disponible para pacientes en el kit de herramientas.

Pronósticos

El riesgo de inundación de referencia y futuro para muchas propiedades en los Estados Unidos se puede encontrar en riskfactor.com

El riesgo de inundación depende de muchos factores aparte de la precipitación absoluta, incluida la geografía, el volumen de precipitaciones recientes, el entorno construido y la proximidad a los ríos (y sus niveles). El Servicio Nacional de Meteorología proporciona [Mapas de pronóstico de inundaciones repentinas](#)ⁱ que muestran dónde pueden ser más probables las inundaciones dada la precipitación esperada.

Reducir los riesgos para la salud de las inundaciones

Le recomendamos que proporcione a los pacientes folletos para pacientes disponibles en este kit de herramientas (“Hoja de recomendaciones sobre inundaciones” y “Plan de Acción contra las Inundaciones”). Además, [la guía de preparación para inundaciones](#)ⁱⁱ e [infografías](#)ⁱⁱⁱ están disponibles en los CDC en múltiples idiomas.

Evacuación

La evacuación puede ser la mejor opción cuando se esperan huracanes cerca de la casa de un paciente. A los pacientes se les puede animar a prestar atención a los medios de comunicación locales para obtener órdenes de evacuación (es decir, a través de noticieros, redes sociales, o alertas automatizadas en un teléfono inteligente).

Se ha encontrado que la capacidad de respuesta a las alertas de evacuación varía según la edad, el sexo y otros factores. Hombres y residentes a tiempo completo pueden ser más propensos a querer quedarse y proteger su propiedad, mientras que los hogares con niños, personas adultas mayores, embarazadas, las personas con problemas de salud o los residentes a tiempo parcial tienen más probabilidades de evacuar temprano.¹¹

Los proveedores pueden preguntar si un paciente estaría dispuesto a evacuar cuando se le pida que lo haga. Para aquellas personas que no están dispuestas a evacuar, especialmente para personas con afecciones médicas crónicas o que dependen de dispositivos electrónicos como los ventiladores, revisar los riesgos de inundaciones puede ser útil para permitir la evacuación a un lugar seguro cuando sea necesario.

Si un paciente de alto riesgo no tiene la asistencia necesaria para evacuar, un proveedor puede pedir permiso para compartir la información de contacto del paciente con los administradores de emergencias locales.

FEMA ofrece orientación extensa y multilingüe [sobre la planificación de la evacuación](#).^v

i. <https://www.wpc.ncep.noaa.gov/qpf/ero.php?opt=curr&day=1>

ii. <https://www.cdc.gov/disasters/floods/readiness.html>

iii. <https://www.cdc.gov/orr/infographics/br-floods.htm>

iv. <https://www.ready.gov/evacuation>

Referencias

1. Parks RM, Benavides J, Anderson GB, et al. Asociación de ciclones tropicales con mortalidad a nivel de condado en los Estados Unidos. *JAMA* [Internet] 2022 [cited 2022 Aug 31];327(10):946–55. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2789661>
2. Levy K, Woster AP, Goldstein RS, Carlton EJ. Desenredando los impactos del cambio climático en las enfermedades transmitidas por el agua: una revisión sistemática de las relaciones entre las enfermedades de diarrea y la temperatura, las precipitaciones, las inundaciones y la sequía. *Environ Sci Technol* [Internet] 2016 [cited 2022 Aug 31];50(10):4905–22. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.5b06186>
3. Mapili K, Rhoads WJ, Coughter M, Pieper KJ, Edwards MA, Pruden A. . Aparición de patógenos oportunistas en pozos privados después de grandes inundaciones: un estudio molecular de cuatro estado. *Science of The Total Environment* 2022;826:153901.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Mosquitos, huracanes e inundaciones [Internet]. [citado 2022 Aug 31]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/mosquitoes/mosquito-control/community/mosquitoes-and-hurricanes.html>
5. Barbeau DN, Grimsley LF, White LE, El-Dahr JM, Lichtveld M. Exposición al moho y efectos en la salud después de los huracanes Katrina y Rita. *Annu Rev Public Health* [Internet] 2010 [cited 2022 Aug 31];31:165–78. Available from: www.annualreviews.org
6. Saulnier DD, Brolin Ribacke K, Von Schreeb J. No hay calma después de la tormenta: una revisión sistemática de la salud humana después de los desastres por inundaciones y tormentas. *Prehosp Disaster Med* [Internet] 2017 [citado 2022 Aug 31];32(5):1–12. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/prehospital-and-disaster-medicine/article/no-calm-after-the-storm-a-systematic-review-of-human-health-following-flood-and-storm-disasters/B1548783DC8CD5209C862A8CBCC068F3>
7. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades: Intoxicación por monóxido de carbono: desastres naturales y clima severo [Internet]. [citado 2022 Sep 1]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/disasters/carbonmonoxide.html>
8. Tong S. Desplazamiento relacionado con las inundaciones y salud mental. *Lancet Planet Health* [Internet] 2017 [citado 2023 Mar 7];1(4):e124–5. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S2542519617300621/fulltext>
9. Cruz J, White PCL, Bell A, Coventry PA. Efecto de los fenómenos meteorológicos extremos en la salud mental: Una síntesis narrativa y meta-análisis para el Reino Unido. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Pagina 8581 [Internet] 2020 [citado 2023 Mar 7];17(22):8581. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/22/8581/htm>
10. Raker EJ, Lowe SR, Arcaya MC, Johnson ST, Rhodes J, Waters MC. Doce años después: Las consecuencias a largo plazo para la salud mental del huracán Katrina. *Soc Sci Med* 2019;242:112610.
11. Ochi S, Hodgson S, Landeg O, Mayner L, Murray V. Evacuación impulsada por desastres y pérdida de medicamentos: una revisión sistemática de la literatura. *PLoS Curr* [Internet] 2014 [citado 2022 Sep 1];6. Disponible en: [/pmc/articles/PMC4169391/](http://pmc/articles/PMC4169391/)
12. Lee S, Jayaweera DT, Mirsaeidi M, Beier JC, Kumar N. Perspectivas sobre los efectos de los huracanes en la salud: una revisión y desafíos. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol 18, Pagina 2756 [Internet] 2021 [citado 2022 Sep 2];18(5):2756. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2756/htm>
13. Wang C, Bowers BJ. Preparándose para huracanes: Un análisis cualitativo del grado y el nivel de preparación entre los adultos mayores. *Gerontologist* [Internet] 2018 [cited 2022 Sep 3];58(1):57–67. Disponible en: <https://academic.oup.com/gerontologist/article/58/1/57/4741067>
14. Nogueira LM, Sahar L, Efsthathiou JA, Jemal A, Yabroff KR. Asociación entre los desastres declarados por huracanes y la supervivencia de pacientes con cáncer de pulmón sometidos a tratamiento de radiación. *JAMA* [Internet] 2019 [citado 2022 Dec 9];322(3):269–71. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2738278>
15. Perlin SA, Wong D, Sexton K. Proximidad residencial a fuentes industriales de contaminación del aire: interrelaciones entre raza, pobreza y edad. *J Air Waste Manag Assoc* [Internet] 2001 [citado 2022 Sep 3];51(3):406–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11266104/>

16. Bakkensen LA, Ma L, Blomquist G, et al. Clasificación del riesgo de inundación y sus implicaciones para la reforma de las políticas. 2020 [citado 2022 Sep 3]; Disponible en: https://www.frbsf.org/economic-research/wp-content/uploads/sites/4/Bakkensen_Ma_2020.pdf
17. Waddell SL, Jayaweera DT, Mirsaeidi M, Beier JC, Kumar N.. Perspectivas sobre los efectos de los huracanes en la salud: una revisión y desafíos. 2021; Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052756>
18. Powell R, Gilbert S. El impacto de los huracanes Katrina y Rita en las personas con discapacidades: una mirada retrospectiva y desafíos pendientes [Internet]. 2006 [citado 2022 Sep 3]. Disponible en: <https://ncd.gov/publications/2006/aug072006>
19. Chakraborty J, McAfee AA, Collins TW, Grineski SE. Exposición a las inundaciones del huracán Harvey para residentes de viviendas subsidiadas del condado de Harris, Texas. Peligros naturales [Internet] 2021 [citado 2022 Sep 3];106(3):2185–205. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-021-04536-9>