

**Impacto de las
inundaciones en la
salud de la infancia y
adolescencia:
un enfoque ambiental
y comunitario**

Asociación Española de Pediatría



CSM
Comité de Salud Medioambiental

Foto de portada 'Los Urrutias' «©» Pedro Andrés Ortega-Cánovas.

Impacto de las inundaciones en la salud de la infancia y adolescencia

Un enfoque ambiental y comunitario

Asociación Española de Pediatría

Impacto de las inundaciones en la salud de la infancia y adolescencia: un enfoque ambiental y comunitario.

Cita recomendada: Comité de Salud Medioambiental, Asociación Española de Pediatría [capítulo del libro]. En: Ortega-García JA, ed. Impacto de las inundaciones en la salud de la infancia y adolescencia: un enfoque ambiental y comunitario. Asociación Española de Pediatría, Madrid, 2020: [páginas del capítulo].

Autor: Comité de Salud Medioambiental
Asociación Española de Pediatría

Ortega-García Juan A, MD, PhD, Prof. As; Editor
Cárceles-Álvarez, Alberto, MD, MPH, Colaborador
Campillo-López, Ferrán, MD, Colaborador

Asociación Española de Pediatría

© Comité de Salud Medioambiental. Asociación Española de Pediatría
Coordinador editorial: Juan Antonio Ortega García
© Impacto de las inundaciones en la salud de la infancia y adolescencia:
un enfoque ambiental y comunitario

ISBN pdf: 978-84-09-20790-9

Depósito legal: Asociación Española de Pediatría.

Impreso en España
Editado por la Asociación Española de Pediatría

Este trabajo es resultado de la colaboración entre el Comité de Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría, la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica del Hospital Clínico Univ. Virgen de la Arrixaca, Murcia.

Reservados todos los derechos. Salvo excepción prevista por la ley, no se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos conlleva sanciones legales y puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

A todos los niños y adolescentes de los colegios de los Alcázares que han participado en el estudio sobre el impacto en la salud medioambiental por las inundaciones de las DANAS de 2019. Los jóvenes son nuestros sueños y esperanzas para recuperar el Mar Menor.

Después de todo lo que he pasado, puedo enfrentarme a cualquier cosa en la vida', (declaraciones de una adolescente superviviente de las inundaciones del #SosMarMenor 2019)

Índice

Comité de Salud Medioambiental.....	10
Prefacio.....	12
Presentación.....	16
Capítulo 1. Introducción. Conceptos Básicos.	24
Capítulo 2. Enfoque desde la salud para estudiar los desastres medioambientales.....	30
Capítulo 3. Impacto en la salud de las comunidades inundadas.....	34
Capítulo 4. Inundaciones y grupos vulnerables: comprendiendo los impactos en la salud infanto-juvenil.....	38
Capítulo 5. Impacto en la salud infanto-juvenil a largo plazo	48
Capítulo 6. Efectos por la exposición prenatal a las inundaciones	56
Capítulo 7. Implicaciones políticas de los estudios en la salud de las inundaciones.....	64

Capítulo 8. Recomendaciones a los pediatras de Atención Primaria (I): escucha activa, recomendaciones para familias y comunidades	66
<hr/>	
Capítulo 9. Recomendaciones a los pediatras de Atención Primaria (II): un enfoque ambiental y comunitario	84
<hr/>	
Capítulo 10. Sumario de efectos en la salud infanto-juvenil. Asegurando el entorno.....	90
<hr/>	
Bibliografía.....	96

**Comité de Salud Medioambiental
Asociación Española de Pediatría**

Coordinador

Dr. Juan Antonio Ortega García. Murcia.

Miembros

Dr. Ferrán Campillo i López. Girona.

Dr. Oscar García Algar. Barcelona.

Dra. Esther Tobarra Sánchez. Murcia.

Dr. Marcelino García-Noriega Fernández. Asturias.

Dr. Josep Ferrís i Tortajada. Valencia.

Dr. Eugenio de la Cruz Amorós. Alicante.

Dra. Ana Pérez Aragón. Granada.

Asesores

Dr. Nicolás Olea Serrano. Granada.

Prof. Rebeca Ramis. Madrid

Prof. Fernando López Hernández. Murcia

Dr. Oscar Tarragó. Atlanta, EEUU.

Prof. Luz Claudio. New York





Teresa Ribera. Vicepresidenta del Gobierno para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Prólogo

¿Qué futuro les espera a los niños del mundo?

Los niños son el grupo de población más vulnerable a las afecciones medioambientales. Sabemos que la mala calidad del aire, los ecosistemas degradados, el agua contaminada, o la toxicidad contribuyen de manera muy importante al deterioro de su salud, discapacidades o mortalidad desde el embarazo. Las exposiciones a agentes medioambientales empiezan en la vida intrauterina y pueden tener efectos para toda la vida si no se pone remedio.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año mueren más de tres millones de menores de cinco años por causas y enfermedades relacionadas con el medio ambiente. Las infecciones respiratorias (32%), los distintos tipos de diarreas (22%), las afecciones neonatales (15%) y las

enfermedades transmitidas por vectores o parásitos (12 %) son las principales causas de esos fallecimientos. En concreto, la contaminación del aire es una de las principales amenazas para la salud infantil, y causa casi 1 de cada 10 defunciones de niños menores de cinco años.

La mala calidad del aire afecta el desarrollo neurológico, como indican los resultados en las pruebas cognitivas; dificulta el desarrollo psíquico y motor; y perjudica la función pulmonar de los niños, incluso a niveles bajos de exposición.

A pesar de ello, un estudio elaborado por más de 40 expertos mundiales en salud a petición de esta organización, UNICEF y The Lancet ha puesto de manifiesto que ningún país está protegiendo adecuadamente la salud de los niños y niñas, ni su futuro, ni el medio ambiente que les vamos a dejar.

El año 2015 contó con dos hitos importantes para dejar a nuestros niños un planeta más sano, la aprobación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y del Acuerdo de París de lucha contra el cambio climático.

Ninguno de esos dos pactos de justicia intergeneracional ha contado con suficiente progreso en su consecución, pero no por eso dejan de ser el fundamento sobre el que implementar y avanzar. Estamos a tiempo.

De lo contrario, las mejoras en calidad ambiental producidas a lo largo de los últimos 20 años en países

como España corren el riesgo de estancarse o revertirse debido a nuevos y generalizados riesgos, como los impactos físicos de un clima extremo, la degradación de la biodiversidad, los conflictos, las desigualdades generalizadas o las presiones comerciales sobre la infancia.

Si se cumplen las proyecciones actuales y el calentamiento global supera los cuatro grados centígrados en el año 2100, las consecuencias para la salud infantil serán devastadoras debido al aumento del nivel del mar, las olas de calor, la proliferación de enfermedades infecciosas clásicas como el paludismo y el dengue o por nuevos virus, o la desnutrición.

La respuesta al cambio climático y al cumplimiento de los ODS debe hacerse situando a los niños y adolescentes en el centro.

El Gobierno de España ya está manos a la obra, con una Declaración de Emergencia Climática aprobada nada más arrancar la Legislatura como base programática para la misma.

Una de las principales medidas recogidas en la misma prevé la identificación de los colectivos vulnerables ante los impactos del cambio climático y la transición hacia un mundo libre de emisiones, así como el desarrollo de políticas inclusivas que garanticen que nadie se queda atrás como consecuencia de los cambios que implique esta transición.

Uno de los elementos más importantes es trabajar de manera coordinada en salud y cambio climático con las administraciones competentes. Debemos desarrollar estrategias locales y autonómicas frente a la incidencia sanitaria del cambio climático y de otras afecciones ambientales en el contexto del futuro Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente. La prioridad es que nuestros niños y niñas vivan y hereden un planeta sano y sostenible.

Teresa Ribera es Vicepresidenta del Gobierno para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Reino de España.

Febrero 2020



Juan Antonio Ortega García. Coordinador Comité de Salud Medioambiental. Asociación Española de Pediatría

Prefacio

La inspiración para realizar este libro partió de la experiencia personal y de trabajo que realicé con poblaciones de jóvenes tras las inundaciones del Mar Menor en la Región de Murcia en 2019.

Durante los días y semanas posteriores visité en numerosas ocasiones a mi hermana Rosa que vive en Los Alcázares y pude comprobar el impacto tan grande que las inundaciones pueden provocar en el medio natural y social de las comunidades afectadas. Las imágenes me trasladaron durante esos días a experiencias que casi 30 años antes conocí en África. Y lo que veían mis ojos ahora estaba a 30 kms de mi casa.

Las inundaciones son el desastre natural más frecuente del planeta con una importante carga de sufrimiento humano. En los últimos 30 años, han provocado la muerte de más de 200.000 personas.

La anticipación, mitigación y prevención a posibles efectos en la salud en futuros episodios, aumentan la resiliencia de las comunidades afectadas y ayudan a tomar mejores decisiones.

El Comité Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría escribe este libro con el objetivo de revisar los efectos en la salud de la infancia por las inundaciones. Este libro está dirigido especialmente a los pediatras y profesionales sanitarios de Atención Primaria, a las familias y comunidades que viven en zonas inundables y a los alcaldes y gestores sanitarios.

Las inundaciones son con frecuencia la gota que colma el vaso en el deterioro de los ecosistemas por las actividades humanas. Centenares de millones de niños y jóvenes viven en nuestro planeta por debajo de 1 metro sobre el nivel del Mar.

Los niños, son especialmente vulnerables a los impactos en su salud y bienestar por las catástrofes medioambientales por inundaciones y ese impacto varía dependiendo de la severidad de los mismos. En el libro mostramos los efectos a corto y largo plazo (a partir de los 6 meses) y los problemas medioambientales a los que se enfrentan los pediatras de Atención Primaria y las familias de las zonas inundadas. Después de las inundaciones hay que prestar especial atención a problemas de salud medioambiental como la seguridad e integridad física, contaminación de las aguas, moho, monóxido

de carbono, contaminación de atmosférica urbana, metales pesados, asbestos y otros productos químicos.

Aproximadamente un 25% de los menores que han estado expuestos a una catástrofe medioambiental han desarrollado síntomas de trastornos de estrés postraumático, ansiedad, depresión o ataques de pánico. Los niños reaccionan a los desastres medioambientales de una forma muy diferente a los adultos debido a que su cerebro emocional, cognitivo y conductual y sensorial está en desarrollo. Si bien sabemos que la infancia-adolescencia es más vulnerable, no se han realizado estudios para evaluar su nivel de preparación a este tipo de sucesos.

Los impactos entre la salud física y mental no ocurren por separado. Entre el 66-75% de las muertes provocadas por las inundaciones ocurren por ahogamientos. Los niños menores de cinco años son el grupo de mayor riesgo de mortalidad por ahogamiento en los episodios de inundaciones. Picaduras, accidentes, infecciones, alergias...

El estudio sobre el impacto a largo plazo en la salud infanto-juvenil por las inundaciones es un tema de creciente interés científico. Pero todavía son muy pocos los estudios. Se observado un incremento de enfermedades crónicas respiratorias, riesgo cardiovascular, pérdida de calidad de vida e

incremento de visitas al médico, y alteraciones en el estatus nutricional...

Otra sección de interés para familias y profesionales de la salud son los efectos en la salud reproductiva por las inundaciones. El embarazo es un periodo de vida de especial vulnerabilidad y oportunidad para construir ciudadanos saludables. Todo está interconectado entre los ecosistemas y nuestra salud. Los efectos observados se han descrito a corto plazo (abortos, mortalidad, desplazamientos, malnutrición, depresión, efectos de la exposición a leptospirosis, moho...) y; también y muy importante, en la descendencia de mujeres expuestas a las inundaciones durante su embarazo (obesidad en la descendencia, diabetes, autismo y otras enfermedades mentales...).

¿Qué recomendaciones damos a las familias?
¿Cómo trabajar en las inundaciones el pediatra y otros profesionales sanitarios de Atención Primaria?
¿Cómo abordar los problemas de salud relacionados con las inundaciones? Los enfoques exclusivamente clínicos, basados en el diagnóstico mecanicista, no son útiles, y se consideran poco adecuados. Enfoques comunitarios y de salud medioambiental son más eficaces. Desde la escucha activa a la forma de acercarse a los principales problemas dedicamos una sección en el libro.

Las implicaciones en las políticas locales y regionales son importantes. Desde el diseño

preventivo para identificar zonas inundables, y establecer políticas con perspectiva a corto y largo plazo: cobertura de seguros, rehabilitación, apoyo social y comunitario, inversiones en salud, medio ambiente y calidad de vida. El papel de los alcaldes y corporaciones locales como auténticos ministros o embajadores para la salud pública de sus vecinos.

La situación del Mar Menor en la Región de Murcia, es un buen ejemplo del paradigma de todo lo que no se debe de hacer con un ecosistema marino litoral. La Región de Murcia, es una región mediterránea del Sureste de España, que tiene la mayor laguna salada de Europa. Tras las inundaciones catastróficas de 2019 se abrió un intenso debate social. La presión de las actividades humanas contaminadoras a través de una agricultura intensiva que usa masivamente nitratos y pesticidas, un urbanismo desahogado y la vulnerabilidad social y política han sido claves para contaminar el acuífero y todo el ecosistema de la ribera litoral del Mar Menor. Con frecuencia se tiende a separar falsamente los aspectos de la contaminación medioambiental y pérdida de biodiversidad de los del cambio climático o emergencia climática. Mi amigo Pedro Luengo de Ecologistas en Acción me insistía hace unos meses de que las inundaciones del Mar Menor no hay que confundirlas ni buscar su origen en el Cambio Climático. Y dándole y quitándole la razón, le respondía diciendo: ` El modelo de desarrollo agrario y urbano insostenible ha contribuido a la

contaminación medioambiental, a las inundaciones del Mar Menor aportando su parte a la emergencia climática. Todos estos aspectos, están unidos y entrelazados, porque comparten el origen y el destino sobre los efectos adversos en los ecosistemas y la salud humana.

Tanto la contaminación de los hábitats naturales, y la pérdida de la biodiversidad como la emergencia climática tienen su origen en una forma de vida tan antinatural como artificial, basada en producir, consumir, gastar y tirar, generando cantidades ingentes de basura imposibles de depurar por la madre naturaleza. En las sociedades occidentales y en las regiones industrializadas de los restantes países, asumen el patrón neoliberal de consumo desaforado, y en cuyo trasfondo está un sistema energético global basado en el consumo progresivo e imparable de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) y sus derivados (plásticos...).

Los efectos adversos tanto de la contaminación, el deterioro de los ecosistemas y la emergencia climática en todos los ecosistemas y seres vivos del planeta son necesaria y obligatoriamente compartidos.

Por lo tanto revisar los efectos por las inundaciones nos permitirá establecer mecanismos de mitigación y prevención a los efectos de la emergencia climática y de la contaminación de las inundaciones y otros desastres medioambientales.

En el futuro, será necesario impulsar métodos apropiados de investigación para evaluar su impacto en la salud por las inundaciones y el deterioro de los ecosistemas para mejorar las decisiones políticas sobre la infancia y medio ambiente.

En este libro hemos revisado el comité de Salud Medioambiental de la AEP las evidencias científicas sobre el impacto en la salud infanto-juvenil a corto y largo plazo de las inundaciones. Esperamos que este documento sea útil para ayudar a los pediatras, autoridades sanitarias y colectivos sociales de las comunidades que trabajan y viven en zonas inundables de España.

Además, el comité de Salud Medioambiental colabora con la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica del hospital Clínico Univ. Virgen de la Arrixaca de Murcia en la investigación sobre el impacto en la calidad de vida relacionada con la salud de los niños/as de 7 a 18 años en la ribera litoral de Los Alcázares por las inundaciones de septiembre de 2019. El estudio ayudará a tener una mejor capacidad predictiva sobre los impactos de las actividades humanas en el ecosistema y en la infancia y adolescencia. Servirá de base para constituir un seguimiento a largo plazo de las relaciones entre salud y el mar. Todos los ecosistemas y formas de vida están interconectados.

Las acciones necesarias en salud y medioambiente requerirán un liderazgo valiente, crear nuevas

estructuras para la innovación social como las Unidad Clínicas de Salud Medioambiental, nuevos perfiles profesionales para la medicina verde, redistribuir sustancialmente los recursos y amplios cambios sociales. Favorecer un modelo de economía circular más limpio y sostenible, alejándose del modelo de crecimiento económico basado en la «cultura de la basura», que requiere un uso intensivo de recursos.

Estos cambios no serán fáciles. Tendrán que superar la fuerte oposición de poderosos intereses creados. Pero, afortunadamente, los avances tecnológicos, las políticas e instituciones necesarias para controlar estos desafíos ya están disponibles. La creciente conciencia social de la relación entre salud y medio ambiente es el principal motor hacia el cambio. La cooperación entre gobernantes, sociedad civil y científicos puede constituir una herramienta muy poderosa para mejorar el Mar Menor, la felicidad y la salud de los niños y jóvenes. Y de todas las zonas inundables del planeta.

Capítulo 1

Introducción. Conceptos básicos

Desde hace años son numerosas las voces que han alertado sobre los efectos específicos de la emergencia climática y la contaminación de los ecosistemas en la población pediátrica (1). El conocimiento e investigación de los impactos en salud contribuyen a afrontar el problema de la emergencia climática y avanzar para atender a la infancia y adolescencia, una de las poblaciones más vulnerables. (1,2).

La edad pediátrica comprende un período de desarrollo en el que existen características anatómicas, fisiológicas, metabólicas y conductuales propias que la hace especialmente vulnerable a los fenómenos asociados al Cambio Climático Global (2,3). En la **tabla 1** aparecen las características de vulnerabilidad infanto-juvenil a los riesgos medioambientales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que, pese a que los menores

de 5 años son sólo el 12% de la población, reciben el 43% de la carga de enfermedades de causa ambiental (4). De hecho, se estima que de la morbilidad atribuida a la emergencia climática hasta un 88% recae en menores de 5 años (5).

Tabla 1. Características que determinan la vulnerabilidad de la infancia a los contaminantes medioambientales

Inmadurez biológica (anatómica y funcional)
Mayor consumo energético-metabólico
Comportamiento social y Conductas propias
Mayores expectativas de vida
Impacto de la menor estatura
Nula capacidad de decisión

El concepto de salud de la OMS vigente hoy día, abarca el estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad. Esta definición irá evolucionando en los próximos años hacia la ‘capacidad o habilidad’ de alcanzar ese estado de bienestar global. Esta transformación del concepto desliza el pivote del modelo sanitario basado actualmente en la prestación de Servicios Sanitarios hacia la mayor participación de los individuos y comunidades en la salud que decidan tener. En esta nueva definición de salud lo importante no es la meta sino el camino. Se transforma el concepto de salud, y se convierte en

algo vivo y dinámico en el que lo importante no son los servicios de salud tradicionales, sino la participación de los individuos y comunidades.

La OMS definió en 1993 la salud medioambiental (SMA) como (6): a) los aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, determinados por las interacciones de los agentes medioambientales físicos, químicos, biológicos, psíquicos y sociales, y b) los aspectos teóricos y prácticos para evaluar, corregir, controlar, modificar y prevenir los factores o agentes medioambientales que afecten negativamente la salud de generaciones presentes y futuras.

La evaluación de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) constituye una medida multidimensional en el ámbito sanitario que incluye tanto, funcionamientos positivos, como negativos; que se centra más en la persona que en la enfermedad e incorpora la percepción subjetiva del paciente como un dato prioritario en la evaluación de sus resultados sanitarios, en sus dimensiones físicas, psicológicas, cognitivas y sociales (7). En los últimos años, la CVRS ha suscitado un mayor interés en la sociedad en general, sobre todo en cuanto al vínculo establecido entre la relación con los factores medioambientales y el binomio salud-enfermedad (8,9).

Las inundaciones son el desastre natural más frecuente que afecta tanto a países de bajo como altos

ingresos económicos con una importante carga de morbimortalidad planetaria. En los últimos 30 años, ha provocado la muerte de más de 200.000 personas (10), la mayoría de ellas en el continente asiático. Las evidencias científicas muestran un incremento sustancial de los huracanes y tormentas tropicales desde 1970 y las consiguientes inundaciones. Las inundaciones constituyen el 47 por ciento de todos los desastres relacionados con el clima, y ha crecido paulatinamente el número anual de inundaciones al año pasando de las 121 al año al inicio del siglo, hasta las 171 anuales en la última década (11). En la **figura 1** aparecen las amenazas secundarias para la salud por las inundaciones.



No solo el cambio climático, también el ambiente construido y uso del territorio constituyen factores medioambientales clave para entender sucesos como las inundaciones en los pueblos de la ribera del Mar Menor y otros puntos del Mediterráneo Español provocadas durante los episodios de lluvias asociados a la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) en 2019 y por la Tormenta Gloria en enero de 2020.

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, ramblas, lluvias torrenciales, deshielos, por subida de las mareas, por maremotos, huracanes, entre otros.

Las inundaciones fluviales, mayoritariamente estacionales, son procesos naturales que se han producido periódicamente y han tenido un impacto positivo en la creación de llanuras y tierras fértiles para la agricultura.

Las inundaciones costeras han modificado la costa, y contribuido a crear albuferas, que una vez ocupadas por la acción humana se han convertido en zonas ambientalmente vulnerables. Este tipo de inundaciones está en relación con ciclones tropicales, maremotos o mareas de tempestad. Factores humanos y naturales contribuyen a aumentar la vulnerabilidad al efecto de las inundaciones: a) urbanización en zonas inundables; b) la adaptación y

resistencia de edificios y comunidades; c) la existencia de sistemas de alarma y conciencia social sobre el problema d) la erosión, pavimentación y deforestación del suelo y; e) la corrupción y vulnerabilidad política.

Capítulo 2

Enfoque desde la salud para estudiar los desastres medioambientales

Contaminación ambiental y emergencia climática comparten origen y efectos. Unificando métricas de impacto.

Con frecuencia se tiende a separar falsamente los aspectos de la contaminación ambiental con los del cambio o emergencia climática. Sin embargo, ambos aspectos, están unidos en su destino, porque comparten el origen y muchos de los efectos en los ecosistemas y la salud humana (12). Tanto la contaminación de los ecosistemas como la emergencia climática tienen su origen en una forma de vida basada en ‘producir y generar basura’, en el consumo desaforado, y en cuyo trasfondo está una energía global basada en el consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) y sus derivados (plásticos...).

Por otro lado, los efectos en todos los ecosistemas y seres vivos del planeta con frecuencia son compartidos por la contaminación y la emergencia climática. Así por ejemplo, comparten el crecimiento de las enfermedades crónicas, respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, impacto en la calidad de vida... Los fracasos de las conferencias de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP) en parte se deben a que se están usando métricas o unidades de medida diferentes entre cambio climático o emergencia climática y contaminación ambiental. En esta última, la unidad de medida usada desde hace años es la carga global de enfermedad ('global burden disease') y esto permite cuantificar en salud (enfermedad y muertes) el impacto, y ha contribuido a conseguir algunos avances en el terreno del control de la contaminación ambiental. Especialmente, se ha notado en algunas ciudades y regiones del planeta donde se han ensayado modelos de éxito en el control y prevención de la contaminación atmosférica y de los suelos. Sin embargo, para cuantificar los impactos de la emergencia climática en los distintos foros de las COPs se usan métricas como centímetros de subida del mar, toneladas de CO₂,... Un abigarrado, diverso e impreciso sistema de medida ha dificultado la puesta en marcha de medidas útiles que contribuyan a la adaptación y mitigación en el marco de la emergencia climática. La incorporación y uso de la 'carga global de

enfermedad' (global burden disease) o métricas de impacto similares en la salud de las personas también para la emergencia climática contribuirá a unificar y mejorar la planificación y la salud de las personas y del planeta. El debate social intentando separar los efectos de la contaminación ambiental y de la emergencia climática es artificial. Poderosos intereses y resistencias habrá que superar para unificar estos criterios. Quizás entonces las cumbres de la COP serán menos pomposas. Esto es fácil de entender, a los sectores más contaminantes prefieren relacionar sus emisiones con incrementos o bajadas en centímetros de nivel de mar a hacerlo en el número de muertes y enfermedades que provocan o pueden prevenir. Es probable que cuando la contaminación y la emergencia climática usen la carga de global de enfermedad asistan menos multinacionales a las COPs pero serán más auténticas y comprometidas con la salud del planeta y de las personas.

Efectos cuantificables de las inundaciones en la salud

El buen manejo de los desastres medioambientales requiere la recolección y análisis de datos. Los efectos de los desastres medioambientales en la salud de las poblaciones son cuantificables. Es esencial un mejor conocimiento de la salud medioambiental en estos episodios para determinar los insumos, equipos y personal

necesarios para dar una respuesta adecuada a corto y largo plazo.

En las inundaciones se han descrito tres periodos con diferentes impactos en salud: una primera fase o periodo inmediato de días o pocas semanas a la inundación en el son importantes las tareas de rescate y emergencia, otro de semanas o meses en el que se alcanza una restauración funcional de la comunidad y un tercer periodo a largo plazo en el que se alcanza la restauración de las áreas inundadas.

Las inundaciones son un desastre ambiental, y una experiencia traumática para las comunidades con implicaciones e impactos en salud inmediatos. Sin embargo, los estudios científicos muestran con frecuencia una latencia o retraso en el inicio de los síntomas, siendo los efectos a largo plazo cada vez más importantes de lo que a priori se esperaban. Los estudios sobre el impacto a corto y largo plazo en la salud de las inundaciones contribuyen a establecer y planificar estrategias de anticipación, mitigación y prevención a los posibles efectos en la salud en futuros episodios, aumentan la resiliencia de las comunidades afectadas y ayudan en la priorización de la toma de decisiones en las políticas de protección de la salud y el medio ambiente (13).

Capítulo 3

Impactos en la salud de las comunidades inundadas.

Generalidades

Los impactos en la salud por las inundaciones varían entre las poblaciones y depende de la vulnerabilidad de la población y el tipo de inundación. De esta forma la duración, el nivel de subida de las aguas, la rapidez con la que se instaura y la frecuencia con la que se producen determinan mucho la gravedad de los episodios. En comunidades rurales puede verse comprometido el acceso a agua potable así como el abastecimiento de alimentos, observándose un aumento de casos de malnutrición infantil, especialmente en países en vías de desarrollo, así como de patología respiratoria a largo plazo. Estos efectos también se han observado en países de la OCDE o de Europa, siendo el aumento de la transmisión de enfermedades infecciosas como la leptospirosis otro de sus efectos, y especialmente de las diarreas y gastroenteritis agudas. En países industrializados de climas cálidos también se ha descrito un aumento de zoonosis o enfermedades transmitidas por vectores como la melioidosis (La melioidosis está causada por el *Burkholderia*

pseudomallei, saprófito natural de suelos húmedos, barro, aguas estancadas). En el ámbito urbano de países desarrollados el impacto más estudiado ha sido en el terreno de la salud mental, aunque estos pueden estar presentes en cualquier contexto (11).

Numerosos trabajos previos han intentado cuantificar el impacto en la salud por las inundaciones.

Dos terceras partes de las muertes en todas las edades asociadas a las inundaciones son por ahogamiento, y el otro tercio se debe a las intoxicaciones por monóxido de carbono, electrocución, fuego, infartos de miocardio y accidentes (14). Las inundaciones se han asociado a un mayor riesgo de accidentes, epidemias de enfermedades infecciosas, malnutrición, disminución en el número de nacimientos y al incremento/agravamiento de enfermedades crónicas (15,16). Los efectos psicológicos observados en las poblaciones expuestas son: trastorno de estrés postraumático (TEPT), ansiedad, depresión, insomnio, trastornos del sueño e ideación suicida (17,18). En el largo plazo, las evidencias todavía limitadas sugieren una transición hacia el incremento de las patologías crónicas como trastornos neurológicos de discapacidad, infarto agudo de miocardio, enfermedades crónicas respiratorias y digestivas, deterioro de la salud mental, deterioro de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), etc.

La exposición prenatal a las inundaciones, habitualmente atribuido al estrés vivenciado por las gestantes, se ha relacionado con un mayor riesgo de bajo peso al nacer (7), obesidad infantil (8) o resistencia insulínica durante la adolescencia (9). En la **figura 2** aparece el esquema para un acercamiento ecosistémico e integrativo de los impactos en la salud por las inundaciones.

Las inundaciones pueden ser causa de migración para comunidades enteras. Incluso aquellos niños que consiguen desplazarse a zonas seguras refieren haber sufrido algún tipo de trastorno emocional u otros problemas de salud mental. El cambio climático no sólo aumenta el riesgo episodios de inundación, sino que lo puede hacer además en áreas poco habituadas a precipitaciones intensas, por lo que el impacto en estas comunidades peor adaptadas puede ser mayor. Son muchos los reportes que recogen el sentimiento de pérdida personal, material, familiar, pero también colectiva.

La herida producida por un desastre natural trunca el desarrollo y prosperidad inmediatos de la comunidad afectada, por lo que planificar estrategias que estimulen la resiliencia comunitaria mitigaría sus efectos (15).



Figura 2. Esquema para un acercamiento ecosistémico a los efectos de las inundaciones en la salud.

Capítulo 4

Inundaciones y grupos vulnerables: comprendiendo los impactos en la salud infanto-juvenil

Grupos vulnerables a los efectos de las inundaciones son los ancianos, niños, adolescentes mujeres sobre todo embarazadas, enfermos crónicos y comunidades pobres y con poco apoyo social (19-22). El nivel socioeconómico, nivel de estudios y la situación laboral también modulan el impacto en salud por las inundaciones (21,22). Además, una salud física de partida peor o una historia psiquiátrica previa también son determinantes que empeoran los resultados en salud tras las inundaciones (21,23). Las personas afectadas con trastornos mentales previos a las inundaciones mostraron un mayor riesgo de suicidio (24). Los niños y los ancianos muestran más riesgo a desarrollar trastornos psicológicos que los adultos (25,26). Las mujeres a su vez, muestran una mayor prevalencia tras las inundaciones a los trastornos de estrés postraumático, ansiedad y depresión (17, 21, 27,28). Se ha observado un deterioro significativo de la CVRS en las poblaciones

inundadas frente a las no afectadas por las inundaciones. Incluso con pequeñas diferencias entre los afectados por una o varias inundaciones (29). Los niños son especialmente vulnerables a las inundaciones. Los efectos en la salud infantil asociados en la literatura científica por las inundaciones son: ahogamientos, infecciones-sobre todo gastrointestinales y respiratorias-, malnutrición, trauma psicológico, prematuridad, bajo peso al nacimiento y algunas enfermedades crónicas.

Efectos por las inundaciones	
Efectos el periodo inmediato (días o alguna semana)	Efectos a medio/ largo plazo
<ul style="list-style-type: none">• Mortalidad<ul style="list-style-type: none">– Ahogamientos– Accidentes• Intoxicaciones• Alergias• Hipotermia• Picaduras/mordeduras• Enfermedades infecciosas• TEPT	<ul style="list-style-type: none">• Discapacidad• Enfermedades crónicas<ul style="list-style-type: none">– Cardiovascular– Respiratorias– Obesidad/diabetes– Respiratorias• Bajo peso al nacimiento/Prematuridad• Abortos /mortinatos• Malnutrición infantil• Deterioro salud mental:<ul style="list-style-type: none">– TEPT– Ansiedad, depresión– Suicidio– Trastornos del sueño– Psicosis• Abuso de drogas• Abuso de fármacos

Mortalidad infantil por ahogamiento

Entre el 66-75% de las muertes provocadas por las inundaciones ocurren por ahogamientos. Los niños

menores de cinco años son el grupo de mayor riesgo de mortalidad por ahogamiento en los episodios de inundaciones (30). La mayoría de estas muertes ocurre en las inundaciones repentinas o súbitas durante la primera fase o periodo inmediato de las inundaciones. Una inundación repentina es aquella que ocurre dentro de las primeras 6 horas posteriores de la causa que la provoca (lluvias intensas, rotura de una presa...).

Infecciones relacionadas con el agua

La contaminación microbiológica de las aguas es un riesgo importante tras las inundaciones. Las inundaciones pueden dañar la infraestructura de los sistemas de alcantarillado y de suministro de agua potable, provocando desbordamientos de aguas residuales o fecales que incrementan el riesgo de contaminación de las fuentes de agua potable.

Los niños son más vulnerables a los contaminantes en el agua porque consumen más agua por kilo de peso que los adultos y debido a la inmadurez de su sistema de inmunovigilancia (1,31).

La contaminación del agua es el principal factor de riesgo para la desnutrición y la enfermedad diarreica en el mundo (32). Los niños menores de cinco años representaron el 38% de todas las muertes por las inundaciones en Bangladesh en 1998, y la diarrea fue la causa principal (27%). Los lactantes alimentados con fórmulas artificiales tienen un riesgo adicional

por el riesgo de contaminación del agua, problemas con la refrigeración y déficit de higiene.

En los hogares y comunidades inundadas la tasa de enfermedades diarreicas es casi el doble a las no inundadas. El tener que abandonar el hogar, vivir en campamentos, desplazados...incrementa el riesgo de infecciones gastrointestinales. No solo diarreas bacterianas, se ha descrito un incremento de enfermedades diarreicas por *Cryptosporidium* y enfermedades por vectores como la malaria asociado a los problemas con el suministro y estancamiento del agua. Los niños con enfermedades diarreicas crónicas también tienen un mayor riesgo de retrasos del crecimiento, desnutrición, trastornos cognitivos y peores resultados escolares (32,33).

Contaminantes químicos

El agua y los lodos de las inundaciones arrastran con frecuencia contaminantes como pesticidas, compuestos orgánicos persistentes, nitratos y metales pesados (34,35). Tras las inundaciones en la República Checa (2002) y Polonia (2010) se observó un incremento de la concentración de los niveles de compuestos orgánicos persistentes como el DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) (36,37). Asociado a las inundaciones en el Mar Menor, España, se ha observado un incremento de la contaminación en el ecosistema marino tanto en el agua como en los sedimentos de distintos pesticidas, fármacos, metales

pesados y compuestos orgánicos persistentes (38-42).

Tifón Ondoy, en Bulacán, Filipinas (2009) provocó por el desbordamiento del río una extensa contaminación de los suelos por plomo (43). Los análisis de plomo en pelo en 667 niños mostraron una alta prevalencia de exposición al plomo (88,8%) cuya fuente de exposición probable fueron los suelos contaminados (43). Exposiciones tempranas durante la infancia pueden tener efectos en el desarrollo, maduración, crecimiento y ser factores de riesgo tanto para enfermedades de la infancia como de la vida adulta (1,31). En el plomo no hay nivel conocido sin efecto. Son numerosos los estudios científicos que muestran una transferencia a los vegetales, animales y ecosistemas a través de las inundaciones.

Moho

El moho es uno de los contaminantes del aire interior. Dos efectos adversos se han descrito en relación con el moho: a) reacciones alérgicas; y b) efectos tóxicos. Algunos niños expuestos a mohos presentan efectos alérgicos que se manifiestan como síntomas persistentes en vías respiratorias superiores como rinitis, estornudos, conjuntivitis y también tos y sibilantes, descompensación de un asma estable e incremento de las crisis de broncoespasmo.

Los mohos requieren agua y nutrientes para crecer. El agua penetra en el hogar y la escuela por goteras de los techos y paredes, o por inundaciones. La humedad en el hogar es un reservorio para hongos, bacterias y virus. El moho y las manchas de humedad son un factor de riesgo importante que empeora especialmente la calidad del aire interior y también el exterior en las comunidades inundadas. (44). El 46% de los hogares tras los huracanes Katrina y Rita en 2005 en New Orleans tuvieron un visible crecimiento de hongos, y 17% una contaminación extensa por moho (45). La alta concentración de moho en el interior de los hogares tras las inundaciones ha sido publicado en estudios previos (46-49). La alta concentración de moho que alcanzan los hogares inundados es un factor de riesgo para las enfermedades respiratorias en niños. Los episodios de tos y dificultad respiratoria se incrementan tras las inundaciones especialmente en los hogares que han sido inundados. (50). Las escuelas inundadas presentaron niveles más elevados de moho y los alumnos presentaron una mayor frecuencia de sibilancias (16 versus 6 por ciento; $p < 0.001$) y tos (21 versus 9 por ciento; $p < 0.001$) que los escolares que asistieron a escuela sin inundaciones (51).

Si la historia clínica ambiental realizada por los pediatras de Atención Primaria sugiere la presencia del moho, lo más importante es buscar su presencia para eliminarlos y corregir las fugas o goteras de agua

en el hogar. Sí los síntomas se deben a mohos toxígenos, una característica clínica importante en la consulta, es preguntar si mejoran una vez que se encuentra fuera del ambiente contaminado. Preguntas específicas que deben incluirse en los antecedentes de exposición (52): ¿ha estado inundada la casa (o la escuela)?, ¿hay goteras en el techo?, ¿han visto moho en la habitación?, ¿notan olor a humedad en la casa (o escuela)? Para los hongos en las paredes lo sensato es evitar y eliminar las manchas humedad y revisar las cañerías. Con frecuencia episodios de tos y sintomatología respiratoria en los hogares inundados están asociados a este tipo de exposiciones.

Neurodesarrollo y salud mental

Los trastornos de salud mental, como ansiedad, depresión y TEPT han sido encontrados en niños afectados por desastres naturales como las inundaciones (53-57). Factores de riesgo para el desarrollo del TEPT en niños son la menor edad, el estrés de los cuidadores, etnia, exposición al trauma o accidente, género femenino, métodos de afrontamiento y el deterioro en el entorno social (redes sociales, estructuras de apoyo en la comunidad,...) (17,53, 55, 58-60). En niños, los síntomas de estrés postraumático pueden persistir durante meses e incluso años después de un desastre (55, 57, 60,61).

En escolares afectados por el huracán Foyd en 1999, el 71% presentó síntomas moderados a severos de estrés postraumático (59). Además, El riesgo de presentar síntomas de TEPT es 3 veces mayor en los hogares inundados, y el doble en las niñas ($p < 0.05$) (59). Similares resultados han sido observados en inundaciones de Japón, Polonia, Tailandia y Virginia (US). Los síntomas de TEPT se correlacionan positivamente con el grado de exposición al trauma durante el desastre ($p < 0.01$) y son más prevalentes en niñas ($p < 0.01$) (54, 55, 58) y en las familias con deterioro en el ambiente general y dificultades en los mecanismos de afrontamiento de los padres y madres a la catástrofe (60). Un estudio de New Orleans después de Katrina reveló que los más jóvenes, el ser niña y vivir en un hogar con deterioro persistente en el ambiente general eran factores de riesgo para el desarrollo de los síntomas de TEPT ($p < 0.001$) (61). Los desastres por inundaciones provocan trastornos emocionales y conductuales en niños. Tras las inundaciones de Bangladesh en 1988 la conducta agresiva en niños se incrementó de 0 a casi 10% y el número de niños con enuresis nocturna (que mojan la cama por la noche) pasaron del 16.8 al 40.4 por ciento ($p < 0.001$) (62).

Aproximadamente un 25% de los menores que han estado expuestos a una catástrofe medioambiental han desarrollado síntomas de trastornos de estrés postraumático, ansiedad, depresión o ataques de pánico. Los niños reaccionan

a los desastres medioambientales de una forma muy diferente a los adultos debido a que su cerebro emocional, cognitivo y conductual y sensorial está en desarrollo. La infancia carece de las experiencias y habilidades de afrontamiento para enfrentarse a las consecuencias. Generalmente dependen de las explicaciones de familiares sobre lo que ha ocurrido. En comparación con los adultos es más probable que los niños/as tengan problemas con el bienestar físico y mental porque les preocupa sobremanera que vuelva a ocurrir un evento desastroso. Si bien sabemos que la infancia-adolescencia es más vulnerable, no se han realizado estudios para evaluar su nivel de preparación a este tipo de sucesos.

Capítulo 5

Impacto en la salud infanto-juvenil a largo plazo

Estudios de impacto a largo plazo

La mayoría de los estudios realizados sobre impacto en la salud por las inundaciones son estudios transversales y se han limitado a estudiar el impacto a corto plazo en las comunidades afectadas tras las inundaciones dentro de los primeros 6 meses tras el episodio. Aunque no está claramente definida la separación entre impactos a corto plazo o a largo plazo, la comunidad científica considera a largo plazo los efectos que se observan a partir de los 6 meses posteriores a las inundaciones. El estudio sobre el impacto a largo plazo en la salud por las inundaciones es un tema de creciente interés en el mundo científico. Pero todavía son muy pocos los estudios que han prolongado el seguimiento hasta los 2 años de edad, y solo uno realizado en menores (58). China y Estados Unidos aglutinan el 50% de los estudios científicos, en Europa Holanda e Inglaterra son los países que más información han reportado. Globalmente los estudios que han prolongado el seguimiento se han centrado más en los aspectos psicológicos que en la salud física. Los impactos en la salud se agrupan en 3 grupos (13):

Dimensión física: Estado general de salud, DALY, CVRS, infartos de miocardio agudo, salud respiratoria, enfermedades gastrointestinales, tasa de natalidad, desarrollo infantil, estatus nutricional e abandono de terapias farmacológicas.

Impactos psicológicos: TEPT, ansiedad, depresión, estrés psicológico, suicidios, trastornos del sueño y psicosis.

Impactos sociales y conductuales: integración y redes sociales, alcohol, tabaco, consumo de fármacos.

Para poder cuantificar cada uno de ellos de forma adecuada es necesario mantener un sistema de monitorización a lo largo del tiempo que permita comparar con grupos internacionales. Al mismo tiempo, estas investigaciones deben ser capaces de identificar las influencias e intervenciones sociales, como la gestión de las inundaciones, para ponderar sus resultados en la salud a corto y largo plazo.

Los impactos en el largo plazo sobre la salud física se han estudiado mediante registros de base hospitalaria y encuestas autocumplimentadas, y podrían agrupar en:

- Mortalidad, ningún estudio hasta ahora ha mostrado un incremento sobre la mortalidad a largo plazo en las poblaciones inundadas. El exceso de mortalidad en los estudios iniciales podría estar relacionado por la presencia de factores confundidores.

- Enfermedades crónicas a partir de los 9 meses, como otalgias, asma y gastroenteritis crónica (63).
- Incremento de los infartos agudo de miocardio incluso años después de Katrina.
- Incrementa la visita al médico y empeora el estado de la salud general de la población
- Disminución de la calidad de vida relacionada con la salud, sobre todo física y social (64).
- DALY han sido usados para comparar y cuantificar los efectos en la salud en la salud global por los episodios de inundaciones (65).
- Estatus nutricional y problemas al nacimiento

Los efectos en la salud psicológica estudiados son: TEPT, ansiedad, depresión, angustia o distrés psicológico, trastornos del sueño, suicidio y psicosis. Globalmente, la prevalencia de los efectos a largo plazo en la salud mental parece ser menores o disminuir con el tiempo. En un metaanálisis se observó una prevalencia del TEPT del 16,01% y 11,45%, antes y después de los 6 meses tras las inundaciones (66). Sin embargo esta relación no es lineal, y muestra variaciones importantes dependiendo de los recursos socioeconómicos y de la capacidad de organización social de las comunidades afectadas. Algunos estudios incluso han encontrado una tendencia inversa con incremento continuo de la prevalencia a lo largo del

tiempo del TEPT. Incrementan las cifras de deterioro de la salud mental a largo plazo los siguientes factores de riesgo: a) enfermedades mentales e ideación suicida; b) un entorno social y físico de escasez de recursos; c) poca vertebración social y territorial; d) la presencia de comorbilidades de salud mental previas y; e) la corrupción y vulnerabilidad de los políticos.

Se han descrito prevalencia de TEPT del 22% a los 18 meses de las inundaciones en Corea del Sur (64), 8,6% a los 2,5 años en China, y entre 8-19% 2 años después de las inundaciones en México. Dos años después de las inundaciones de México la cifras de depresión se estabilizaron en 5,9% de la población, siendo mucho más altas que en la población general. Al mismo tiempo se ha observado un incremento de las conductas suicidas tras un periodo de latencia de 5-8 meses tras las inundaciones. Estudios longitudinales muestran que las áreas en China con inundaciones repetidas tienen una tasa de suicidios un 40% más elevada que las áreas no afectadas (67).

Los impactos entre la salud física y mental no ocurren por separado. Se ha postulado una relación dosis respuesta entre la grado de exposición al trauma o desastre por inundación y los efectos psicológicos. Las situaciones de estrés o impacto psicológico podrían contribuir a explicar el exceso de problemas dermatológicos, musculoesqueléticos, vasculares, cefaleas, molestias auditivas y dolor

corporal señalado por las víctimas de inundaciones (63).

En la infancia y adolescencia, son 8 las investigaciones previas en el mundo que evalúan el impacto a medio y largo plazo por las inundaciones. Aparecen recogidas en la tabla siguiente.

Autor	Lugar, año	Periodo	Muestra	Diseño	Efectos	resultados
Rodríguez-Llanes et al (68)	Odisha, India 2008	12 meses después	0,5 a 5 años (n=871)	Transversal	Estatus nutricional	Mayor prevalencia de malnutrición s/t en comunidades con episodios repetidos
Rodríguez-Llanes et al, (69)	Odisha, India 2008	12 meses después	0,5 a 5 años (n=684)	Transversal	Estatus nutricional	Mayor efecto en los pobres, granjeros y pescadores
Simcock et al (70)	Brisbane, Australia, 2011	5 y 12 meses después	2 meses (n=106), 6 meses (n=115) y 16 meses (n=130)	Comparativo	Neurodesarrollo, stress	Peor escala en el desarrollo motor del lactante sobre todo en los expuestos al final del embarazo
Tong et al (28)	Dakota, Usa, 2011	12 meses después	Mujeres que tuvieron el nacimiento antes y después del desastre	Cohorte	Tasa de nacimientos, factores de riesgo embarazo, Peso al nacimiento, prematuridad	Aumento de la prematuridad y el bajo peso tras el desastre
Taukeni et al (71)	Norte Namibia, 2011	2 años después	Escolares de 8 a 18 años (n=480)	Transversal	Trastorno estrés posttraumático (TEPT)	52% de los menores de 12 años y 73% de los mayores de 13 años, tuvieron síntomas de TEPT 2 años después.
Peng et al (72)	Hunan, China 1998	17 a 24 meses después	7 a 15 años (n=7038)	Transversal	TEPT (DSM-IV)	En las áreas inundadas la prevalencia llegó al 4,52% de los niños frente a los no inundadas del 0,59%,
Li et al (73)	Hunan, China 1998	18 meses después	4327 menores y padres de 3292 familias	Retrospectivo	TEPT (DSM-IV)	TEPT en el 4,7% de los escolares y en el 11,2% de los padres
Bokszczanin (58)	Suroeste Polonia, 1997	28 meses después	Escolares de primaria y secundaria (n=533)	Transversal	Escala Missisipi TEPT	17,7% de los escolares presentaron TEPT relacionado al evento, s/t las niñas de menor edad

Factores que modulan los efectos a largo plazo

Los siguientes factores modulan los efectos a largo por las inundaciones (13):

1. Factores relacionados con la inundación. Dependiendo del grado de exposición al episodio y el tipo de inundación los efectos observados pueden variar. Así, las inundaciones súbitas causan las más altas tasas de enfermedades mentales, pero los huracanes causan las tasas más elevadas de TEPT, ansiedad y depresión.
2. Daño y pérdida de propiedades.
3. Experiencias previas de desastres, los resultados de los trabajos científicos no son concluyentes.
4. Vulnerabilidad de las poblaciones. (mujeres, ancianos, adolescentes, personas con menor nivel educativo, bajos ingresos económicos, personas con problemas de salud previos, no religiosas, que viven solas o con menor red social de apoyo en la sociedad, familia y amigos.
5. Las redes de apoyo social contribuyen a contrabalancear y mitigar los efectos en la salud a largo plazo. Las inundaciones dañan las estructuras de las interrelaciones y apoyos sociales deteriorando la integración (servicios de salud, estrategias comunitarias de afrontamiento, reubicación de personas, cobertura de seguros, compensaciones, empleo...). Por otro lado la

gestión de las inundaciones y las intervenciones sociales pueden usarse para mejorar los resultados en salud a largo plazo. En los trabajos científicos, 2 horas a la semana en actividades de voluntariado social contribuyen se ha identificado como un factor independiente y vigoroso para la salud y calidad de vida de las personas que colaboran en proyectos solidarios.

Capítulo 6

Efectos por la exposición prenatal a las inundaciones

Las embarazadas son un grupo de riesgo por el impacto en la salud por las inundaciones (74-89). La etapa intrauterina es periodo único y exclusivo para construir ciudadanos saludables. Es el periodo de la vida con mayor retorno económico y social para las naciones. El 90-95% del peso cerebral humano se construye desde el embarazo hasta los primeros años de vida. La resistencia y la plasticidad celular humana embrionaria son periodos críticos de oportunidad para aumentar el bienestar infantil y adulto. Hemos revisado la literatura científica y a continuación te presentamos los resultados más importantes en la mujer embarazada tanto a corto plazo como en la descendencia. Podríamos decir en este sentido, que los efectos en la salud de las inundaciones viajan a través de las generaciones. Los padres y madres padecen las inundaciones, sus efectos, y pueden afectar a la descendencia.

Inundaciones, abortos y mortalidad materna y perinatal

Las inundaciones comprometen la vida de las mujeres embarazadas y la de su descendencia.

En Polonia, durante las inundaciones de 1997 la tasa de abortos espontáneos entre mujeres embarazadas en las áreas inundadas alcanzó el 40% frente al 12% en áreas no inundadas (74). Incluso un año después de las inundaciones en el huracán Agnes (1973) se observó un incremento significativo de abortos espontáneos (75).

A raíz de la destrucción causada por los huracanes Katrina y Rita en Luisiana in 2005, la odds de muerte fetal se incrementó con el grado de destrucción de los hogares pasando del 1.4 (95 CI: 1.10, 1.78) al 2.4 (95 CI: 1.68, 3.33) cuando el grado de destrucción pasaba del 10-50% a ser mayor del 50% en el barrio (76). Por cada 1% de incremento de destrucción de los hogares, los autores observaron un incremento del 1,7% de muertes fetales (76).

Después de las inundaciones de Pakistán la tasa de mortalidad maternal (9.28 %) y perinatal (21.01 %) y mortinatos (11.73 %) fueron bastante elevados (77). Las causas podrían estar asociadas al incremento en las tasas de malaria, que incrementa el riesgo de anemia y muerte maternal, aborto espontáneo, bajo peso al nacimiento y muerte neonatal (78).

Estrés prenatal por las inundaciones efectos neonatales

Acontecimientos vitales estresantes durante el embarazo como las inundaciones se han asociado a bajo peso al nacimiento, parto prematuro y menor perímetro cefálico al nacimiento incrementando el riesgo de trastornos del neurodesarrollo (79-96). El timing o periodo de exposición explicaría algunas diferencias en los efectos observados (89). Los desastres naturales en general y las inundaciones en particular incrementan el riesgo de depresión y TEPT, que en sí mismos han sido asociados a peores resultados al nacimiento (90, 91). El estrés durante el embarazo afecta al crecimiento fetal y la antropometría al nacimiento (92). Observaciones realizadas con el huracán Andrew (1992) and Katrina (2005) sugieren que una mayor exposición está asociada con un mayor riesgo de prematuridad y bajo peso al nacimiento (84, 88, 95, 96). Es conocido como el bajo peso al nacimiento se ha asociado a una mayor morbimortalidad infantil y enfermedades crónicas en la vida adulta. (97). El estrés prenatal ocurrido por el huracán Andrew incrementó la incidencia de partos distócicos un 50% y de un 20% los nacimientos por cesárea (83).

Las tasas de bajo peso al nacimiento son mayores en la descendencia de las mujeres embarazadas afectadas por las inundaciones (23%) frente a las que no han vivido las inundaciones (9%) (74). La exposición a inundaciones es un factor riesgo de bajo

peso al nacimiento independiente de las características maternas, tabaquismo y cuidado prenatal (28). La exposición repetida a huracanes catastróficos tiene un riesgo bajo peso al nacimiento (OR=3.3, $p<0.01$) controlado por exposición a Tabaco, alcohol e historia médica maternal (96). Recién nacidos de madres en las áreas afectadas por Andrew in 1992 tuvieron más riesgo de distress respiratorio y enfermedades respiratorias (83).

Obesidad y diabetes infantil

Los niños expuestos a inundaciones durante el embarazo tuvieron un mayor riesgo de obesidad a los 5,5 años (OR=1.37, 95 IC: 1.06, 1.77) (98). El estrés prenatal por las inundaciones incrementaría la adiposidad en la infancia temprana, y se ha asociado a un mayor riesgo de adiposidad a los 2,5 y 4 años, y el efecto era mayor en la descendencia expuesta al inicio del embarazo (99). Además, un estudio de niños expuestos a huracanes encontró un 22% de mayor incidencia de diabetes que en los niños no expuestos (100).

Mujeres embarazadas desplazadas

El 71% de las mujeres embarazadas fueron desplazadas por las inundaciones de Tailandia en 2011 y el peso medio al nacimiento de su descendencia fue de 175 gramos menos que los

recién nacidos de mujeres no desplazadas ($p < 0.05$) (101). En las embarazadas desplazadas por las inundaciones se incrementa la angustia prenatal y es más difícil el acceso a los cuidados prenatales del embarazo (102).

Malnutrición

Los grupos madres lactantes en Bangladesh identificaron a las inundaciones como causa principal de la malnutrición, resultando en un descenso en la producción de su leche debido a las limitaciones de acceso a una dieta variada y adecuada (103). La destrucción provocada por el Huracán Gilbert en 1988 tuvo un impacto importante en la pérdida de vidas humanas en Jamaica y las mujeres que alumbraron a recién nacidos con defectos del tubo neural tenían una media de ingesta de folatos significativamente menor durante la etapa periconcepcional (154 microgramos por día versus 254 microgramos por día) (104).

Depresión en el embarazo y postparto

Las mujeres embarazadas que han experimentado un desastre medioambiental están en mayor riesgo de depresión antenatal y efectos adversos al nacimiento (85, 105, 106). La depresión en la mujer y el estrés estimulan las conductas y estilos de vida no saludables, como tabaquismo o tomar alcohol

durante el embarazo, interfiriendo con la nutrición óptima (86). La frecuencia de los síntomas prenatales de depresión (32,3% frente al 12,3%) y de TEPT (13,8% frente al 1,3%) fueron más elevados en las embarazadas expuestas al huracán Katrina (105). Similares resultados se observaron en mujeres embarazadas o postparto un año después de Katrina, documentando un 37% de mujeres en riesgo de depresión (107). Un estudio de cohortes con las mujeres que comenzaron el embarazo en los 6 posteriores a Katrina, mostraban como la exposición al huracán fue significativamente asociada con peores resultados al nacimiento (96).

Salud Mental y Neurodesarrollo

La exposición a desastres naturales de huracanes durante el embarazo, fue significativamente asociados con el incremento de trastornos del espectro autista. Específicamente si la exposición ocurre durante la mitad del embarazo (meses 5-6) o al final (meses 9) del embarazo (prevalencia 26.6 versus 3.9 por 10,000 nacimientos, respectivamente, $p < 0.001$) (108).

Un incremento del riesgo de esquizofrenia fue encontrado entre los niños que nacieron 9 meses después del desastre las inundaciones del Mar del Norte de 1953 en Holanda (RR=1.8, 95 per cent CI: 0.9, 3.5) (80).

Además, la angustia prenatal por la exposición a desastres medioambientales impacta en el rendimiento escolar de primaria. En Carolina del Norte, Estados Unidos de América, la exposición prenatal a huracanes y/o inundaciones se ha asociado con peores resultados (scores) en los test estandarizados en matemáticas, lectura y un mayor riesgo de necesidad de educación especial hasta el 10-20% de los escolares (109).

Exposición a moho y reproducción

Aunque carecemos de estudios en humanos, en los realizados en otros mamíferos animales muestran un incremento de abortos, muertes fetales y neonatales con la exposición a moho (110).

Leptospirosis

Leptospirosis es una de las más extendidas enfermedades zoonóticas del mundo. La infección humana es resultado del contacto con portadores animales o con el agua contaminada con orina de animales portadores (111). Las inundaciones favorecen las condiciones para epidemias de leptospirosis (112). La leptospirosis provoca en animales abortos, infertilidad, mortalidad perinatal y neonatal (113). Si no es diagnosticado y tratado adecuadamente, puede producir muerte fetal y maternal. Episodios de abortos, mortinatos,

mortalidad neonatal por leptospirosis tras las inundaciones se han descrito en granjas de caballos (114), cerdos y vacas (113). La prevalencia de leptospirosis en embarazadas y sus efectos en el feto durante las inundaciones no ha sido bien estudiada.

Epidemias de leptospirosis han ocurrido en niños y adultos tras inundaciones (115-117). La exposición a agua contaminada constituye la fuente de infección en el 88% de los casos en niños durante las inundaciones (112). Episodios de lluvias intensas y leptospirosis ha sido reportado en India en 1990–91, 1999, y 2000 (115, 118). En Salvador, Brasil, centenares de niños fueron afectados por la contaminación del agua con orina de rata, produjo 50 fallecimientos (119).

Con todo lo anterior, es necesario contemplar una adaptación de los programas de salud reproductiva en las comarcas y comunidades inundables, que contribuyan a mitigar y prevenir los efectos por las inundaciones asociadas a la Emergencia Climática o a cualquier tipo de contaminación o actividad humana.

Capítulo 7

Implicaciones políticas de los estudios sobre el impacto en la salud de las inundaciones

Las inundaciones han aumentado en el planeta Tierra tanto en países ricos y pobres. La mayoría de las comunidades adoptan estrategias o políticas para mitigar o disminuir los impactos. Sin embargo hay poca información sobre el modelo de políticas y cuales han sido sus resultados en las poblaciones afectadas (120).

De esta forma, el primer paso a seguir, es realizar los estudios para determinar el alcance en áreas propensas de inundaciones (121). ¿Tienen nuestras regiones definidas las áreas inundables? ¿Las autoridades disponen de un mapa de zonas inundables? Si la respuesta es sí las políticas pueden adoptar distintos enfoques a corto o medio plazo, y puede abordar uno o varios de los siguientes aspectos: cobertura de seguros, herramientas de compensación, apoyo social y comunitario, servicios de salud y atención médica, intervenciones de salud mental, rehabilitación y manejo de enfermedades crónicas, identificación de activos de la comunidad...

Además hay una necesidad urgente de identificar ‘buenas prácticas y modelos’ para lo que en la sabiduría popular se entiende como ‘predicar con el ejemplo’. Estudiar la relación entre la gestión de las inundaciones y los factores sociales en los resultados de salud para seleccionar los procesos de gestión más eficientes. Finalmente, el efecto de estas políticas debe evaluarse con metodología rigurosa (por ejemplo, costo-efectividad, costo-utilidad). Las medidas que se van a poner en marcha ¿A quién benefician?, ¿Qué impacto tienen en la población a corto y largo plazo?, ¿Quién las paga?... Y seleccionar las acciones más efectivas para disminuir y prevenir los impactos futuros en la salud medioambiental en áreas inundadas en el futuro.

Estudiar la CVRS y su interacción con factores medioambientales durante el episodio de las inundaciones asociadas a la DANA constituye una oportunidad única para aportar indicadores sobre determinantes de salud de los más jóvenes en los municipios inundados del Mar Menor que contribuyan a mejorar la resiliencia de los programas de salud y comunitarios ante el Cambio Climático en las comunidades ribereñas del Mar Menor.

Capítulo 8

Recomendaciones a los pediatras de Atención Primaria (I): escucha activa y comunicación a familias y comunidades

A corto término, la reacción emocional más frecuente ante las catástrofes naturales como las inundaciones es el shock mental o la confusión. Esto se ha observado tanto en la población general como en los profesionales de la salud que trabajan o viven en las zonas afectadas. En esta fase temprana es importante procurar en nuestra actividad como profesionales de la salud que la gente de nuestro equipo esté activa. Es importante evitar el victimismo con las familias y estimular el rol de superviviente o afectado. La idea de la víctima se suele asociar a daño y fragilidad. La de superviviente o afectado a la de resistencia. En el primer caso el niño como víctima piensa: ‘Después de todo lo que he pasado, estoy destrozado’. En el segundo caso, el niño o niña como superviviente piensa: ‘Después de todo lo que estoy pasando, ya puedo enfrentarme a cualquier cosa en esta vida’.

Hablando con los niños y niñas del desastre

Escucha activa

Es necesario hablar con los niños de lo que ha pasado y de lo que está ocurriendo. Es importante escuchar y ganar tiempo para escuchar a los niños y niñas y que estos puedan hacer sus preguntas. Evitar los silencios en presencia de los niños también les ayuda. Con la experiencia ganada en el estudio realizado en el Mar Menor, sabemos que la infancia y adolescencia se preocupan mucho de que vuelva a ocurrir un desastre. Y concilian el sueño con dificultad.

A los más pequeños hágales saber que hay mucha gente trabajando por ayudarles a ellos y a la comunidad. Comparta todos los pasos que se están tomando para mantenerlos a salvo y que vuelva a la normalidad cuanto antes. Los de mayor edad, pueden requerir más información y detallada. Asegurarse de preguntar a los niños qué preguntas o inquietudes tienen. Esto es útil para la consulta y para explicar las inundaciones en el hogar.

La escucha activa es una gran herramienta para los pediatras. Colabore con los niños y colectivos de enfermos y asociaciones juveniles del barrio para crear una agenda o programa psicosocial para el seguimiento a largo plazo.

A los padres y madres es necesario que den seguridad al menor hablando con él, abrazándole, calmándole cuando tenga inquietud o miedo. Los

más pequeños con frecuencia focalizan en las cosas pequeñas las pérdidas por las inundaciones. Los niños no son adultos pequeños, y también comprendemos el esfuerzo de un padre en mostrar comprensión por la pérdida de un pequeño oso de peluche por las inundaciones cuando en el hogar no hay electricidad o se ha agrietado el techo. Al mismo tiempo es necesario entender, pero no consentir las actitudes violentas con los demás. Es muy importante hacer todo lo posible por normalizar la vida del niño en el menor espacio de tiempo posible. Recuperar rutinas y hábitos cuanto antes.

Prestar atención especial en la consulta a los adolescentes. En muchos contextos habrán actuado como pseudo-adultos y pueden haber estado expuestos innecesariamente a contaminantes y tóxicos con efectos importantes sobre su salud, o a imágenes violentas... Es necesario detectar los riesgos, fortalezas y habilidades de afrontamiento, uso de drogas,... Siempre que sea posible, los adolescentes de menor edad no deben participar en la limpieza posterior a la inundación que los expondría a agua contaminada, moho y productos químicos peligrosos. Los adolescentes mayores pueden ayudar a los adultos con limpiezas menores si usan equipo de protección que incluye gafas, guantes de trabajo pesado, pantalones largos, camisas, calcetines, botas y una mascarilla N-95 que se ajuste adecuadamente.

Los niños con enfermedades crónicas o inmunodeprimidos son especialmente vulnerables para el desarrollo de enfermedades infecciosas o por otros contaminantes presentes por las inundaciones. Dedique tiempo a escuchar y explorar situaciones de riesgo en este grupo de jóvenes.

Respuestas infanto-juveniles basadas en el nivel de desarrollo

La forma en que los niños responden a eventos traumáticos depende de su nivel de desarrollo. Algunas reacciones comunes a las inundaciones se resumen a continuación por la edad de los menores.

Preescolares y escolares más pequeños:

- Se niegan a dormir solos
- Ansiedad con la separación
- Rabietas
- Conducta agresiva
- Enuresis (micción involuntaria)
- Hiperactividad

Escolares mayores y los adolescentes pueden experimentar:

- Ansiedad
- Tristeza
- Problemas en la escuela o en las relaciones

- Conductas de riesgo como el consumo de tabaco, alcohol u otras drogas

Algunas recomendaciones para padres y comunidades

A los padres y madres:

Los niños sienten el miedo que perciben. Hable con sus hijos sobre la situación ocurrida y los sentimientos que está viviendo la familia.

Si se sienten abrumados o superados por las circunstancias, busque apoyos de otros adultos antes de comunicarse con sus hijos/as.

No se sienta obligado a dar una explicación razonada por lo que sucedió sino la sabe.

Permita que los niños expresen su preocupación por ‘el duelo’ de sus pérdidas, aunque a los adultos les parezcan pequeñas, y ayúdele a encontrar formas para minimizar el impacto o buscar alternativas

Estimule la generosidad y la resiliencia entre los menores. Los niños son más generosos cuando otros son conscientes de sus acciones. Es decir observe y valore los actos de generosidad de los niños.

A la comunidad:

Los niños, al igual que los adultos, a menudo se sienten impotentes después de un desastre. Participe activamente en sus comunidades, contribuya a descubrir qué pueden hacer y como involucrarse en

su comunidad para ayudar fortalecer la resiliencia basada en la participación comunitaria.

Estimule las interrelaciones, el esfuerzo y contribuya a que se aprovechen la ilusión, energía y vitalidad de los jóvenes en la búsqueda de soluciones. Iniciativas escolares y comunitarias de los jóvenes serán bienvenidas. De esta forma los adolescentes se conectarán con su comunidad, estimulando valores como generosidad y resiliencia (capacidad de soportar perturbaciones y cambios sin modificar esencialmente) en los barrios afectados. La resiliencia no es un rasgo que las personas tienen o no tienen. Conlleva conductas, pensamientos y acciones que cualquier persona puede aprender y desarrollar. Las comunidades que habilitan espacios para la participación de los jóvenes contribuyen a construir la próxima generación de líderes.

Los jóvenes que contribuyen al bienestar de su comunidad y son premiados por sus esfuerzos tendrán más probabilidades de mantenerse comprometidos. Por eso es importante apoyar la reciente Asociación de Jóvenes del Instituto Menéndez de Los Alcázares que surge con la finalidad de mejorar el medioambiente y prevenir las inundaciones. Los pediatras de Atención Primaria y otros profesionales sanitarios junto con los activos comunitarios en la escuela pueden guiar a los jóvenes de una comunidad hacia comportamientos positivos, creando ‘educadores’ inter pares y modelos de comportamiento social positivos. Los educadores

inter pares saben cómo comunicar con sus semejantes para que la comunicación pueda resultar útil. Los mensajes tienen un mejor eco cuando se transmiten de alguien con quien sus compañeros pueden relacionarse. Al mismo tiempo, los educadores juveniles tienen más credibilidad cuando están vinculados con expertos adultos respetados. Los pediatras pueden ganar aliados importantes para avanzar en la salud infanto-juvenil de las zonas inundadas si muestran interés por conocer a los líderes juveniles e influyen en ellos para que ganen mensajes apropiados creativos y positivistas.

Cuando debemos preocuparnos familias y profesionales

Los sentimientos de ansiedad, tristeza, confusión y miedo son reacciones normales, y con el amor y el apoyo de los padres y madres, de la comunidad y su entorno la mayoría de los menores se recuperan después de un período de adaptación. Es típico que la respuesta emocional de un niño a un desastre medioambiental como las inundaciones dure unas pocas semanas.

Puede haber motivo de preocupación si un niño tiene reacciones emocionales demasiado intensas, si los sentimientos duran mucho tiempo o si sus respuestas interfieren con la actividad diaria de los menores (por ejemplo, no puede ir a la escuela, dificultad para dormir...). En nuestro estudio realizado a las 6

semanas posteriores a un episodio de inundaciones, pone de manifiesto el fuerte impacto en la calidad de vida relacionada con la salud emocional, lo que permite identificar a niños en riesgo. La monitorización de los efectos a largo plazo será clave en estos episodios.

Capítulo 9

Recomendaciones a los pediatras de Atención Primaria (II): Abordando los efectos de las inundaciones con un enfoque ambiental y comunitario

La mayoría de las poblaciones tienen recursos personales y del entorno comunitario suficientes para enfrentarse a los desafíos (13, 122, 123). Los enfoques exclusivamente clínicos, basados en el diagnóstico mecanicista, no son útiles, y se consideran poco adecuados. Las experiencias de trabajo de asesores u observadores en múltiples áreas con problemas medioambientales severos demuestran que son más eficaces los enfoques comunitarios proactivos.

Para ello establecer un buen punto de partida basado en un diagnóstico comunitario y ambiental de partido basado en la participación de comunidades escolares y servicios municipales como el trabajo realizado por el Comité de Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría en colaboración con el Laboratorio de Salud y Medioambiente del IMIB-Arrixaca (Instituto Murciano de Investigación Biomédica) en el Mar Menor tras las inundaciones de septiembre de 2019 podría ser un buen modelo.

Estos trabajos transversales permiten tener una fuente de información y registro sobre los efectos en salud y de indicadores de riesgo que facilita la puesta en marcha de EQUIPOS DE ACOMPAÑAMIENTO y de SEGUIMIENTO multidisciplinar que incluye capacitación, crear grupos de trabajo focales, respuesta coordinada... Permiten además ser el punto de partida de programas longitudinales de investigación en salud ambiental y comunitaria para realizar una monitorización de los progresos facilitando la eficiencia y la obtención de resultados basados en la propia experiencia comunitaria.

A partir del diagnóstico de salud tras las inundaciones, colaborar para construir una red local de activos, reuniones de grupos, llamadas, visitas en algunos casos personales...son tareas clave para los profesionales de la Salud en un modelo de Atención Primaria donde la participación ciudadana es el motor principal. Es importante en este punto que todos los afectados conozcan los activos en la comunidad y proveer de personas de contacto, consolidar la noción de pertenencia a grupos y redes sociales de apoyo naturales. Esto permitirá atención una especial a los grupos vulnerables de la comunidad.

Con frecuencia las instalaciones sanitarias están deterioradas y exigen soluciones creativas y adaptadas a la realidad local. Las dificultades más importantes para realizar cambios en los modelos de

salud es la resistencia innata al cambio de los profesionales. Convertir las crisis en oportunidades es el desafío.

El trabajo en los colegios será clave (124, 125). Análisis del impacto en los colegios a través de un cuidadoso diagnóstico de la salud ambiental del colegio contribuirá a mejorar los entornos escolares y a la adaptación y prevención para futuros episodios. Organizar eventos deportivos y de contacto con la naturaleza,...

También es importante saber lo que no tenemos que hacer. No tiene sentido enviar ropa o zapatos usados. Es más económico, práctico e higiénico adquirir estos artículos localmente que enviar artículos usados. Evitar en la medida de lo posible instalar tiendas para las familias, el reasentamiento provisional en casa de familiares o edificios públicos es mucho mejor que la creación de campamentos de desplazados.

Detallamos a continuación algunos problemas de salud medioambiental y recomendaciones a considerar para las familias y profesionales de Atención Primaria.

Contaminación del aire interior y exterior

Moho

Si hay una gran cantidad de moho, puede contratar ayuda profesional para limpiarlo. Si deciden hacer la limpieza la propia familia, recuerde:

- Limpie y seque superficies duras como duchas, bañeras y encimeras de cocina.
- Si algo está mohoso (cubierto de moho) y no se puede limpiar y secar, tírelo.
- Use un detergente o también puede usar un limpiador desinfectante
- Puede usar vinagre en un pulverizador
- No mezcle productos de limpieza ni agregue lejía a otros productos químicos.
- Use guantes, una mascarilla N-95, gafas protectoras, pantalones largos, una camisa de manga larga y botas o zapatos de trabajo.

Las casas o inmuebles que han sufrido grandes inundaciones serán extremadamente difíciles de limpiar y requerirán obra o remodelación. Recomendamos que los niños no se queden en estos edificios durante las obras (44-51, 126).

Monóxido de carbono

¡NUNCA use generadores portátiles en el interior de la casa o edificios! No coloque generadores portátiles en balcones o cerca de

puertas, rejillas de ventilación o ventanas y no los use cerca de donde usted o sus hijos estén durmiendo.

Debido a la pérdida de electricidad, los generadores que funcionan con gasolina o diésel pueden usarse después de las inundaciones. Estos dispositivos liberan monóxido de carbono, un gas incoloro, inodoro y mortal. Abrir las puertas y ventanas de garajes disminuirá pero no evitará la acumulación de CO en los garajes. Esto es importante porque pueden comprometer seriamente la salud. Un tercio de las muertes ocurren lesiones físicas, infartos de miocardio, electrocuciones o intoxicación por monóxido de carbono.

Distribuir carteles informativos como este entre los vecinos de zonas inundables puede ayudar a prevenir este tipo de exposiciones.
<https://www.cdc.gov/es/disasters/hurricanes/pdf/co-flyer-picto-generator.pdf>

Los síntomas y signos de la intoxicación por monóxido de carbono (CO) varían y no son específicos. Los síntomas más comunes de la intoxicación por CO son cefalea (dolor de cabeza), mareo, debilidad, náuseas, vómitos, dolor torácico y alteraciones del estado mental. Los casos más severos evolucionan con irritabilidad, ataxia, estado mental alterado, otros síntomas neurológicos, pérdida de la conciencia, coma y muerte.

La clave para confirmar el diagnóstico es medir el nivel de carboxihemoglobina (COHb) del paciente.

Puede que sean necesarias otras pruebas. Los niveles de COHb no se correlacionan bien con la gravedad de la enfermedad ni con los resultados o la respuesta a la terapia; por eso, es importante evaluar los síntomas clínicos y los antecedentes de exposición. Administre oxígeno al 100 % hasta que el paciente no tenga síntomas, por lo general durante unas 4 a 5 horas. Considere proporcionar terapia con oxígeno hiperbárico cuando el paciente tenga un nivel de COHb superior al 25-30 % o con sintomatología muy severa.

Empeoramiento de la calidad global del aire exterior

A los pocos días de las inundaciones, el lodo seco, las tareas de limpieza y el viento mantiene en resuspensión un incremento de la concentración de materia particulada y de compuestos químicos procedentes de los arrastres (pesticidas, compuestos orgánicos, metales...) (13,127). Es importante proteger a los menores con asma o patología respiratoria, monitorizar los niveles de calidad del aire, y evitando la actividad física al aire libre durante estos días, incluso el uso de mascarillas NP95 podría estar indicado.

En los días posteriores a las inundaciones al secarse el lodo y barro, por acción del viento y la erosión, se incrementan los niveles de contaminación atmosférica por la resuspensión de materia

particulada. En el estudio realizado en Los Alcázares hubo un empeoramiento muy significativo de la calidad del aire en las semanas posteriores al episodio de la DANA 2019.

Dependiendo de los arrastres de las inundaciones, varía la composición de las partículas en suspensión (polvo arcilloso, metales pesados, pesticidas,...). Los tipos de contaminantes del aire implicados en los estudios de morbilidad respiratoria y sus mayores fuentes de emisión, y los niveles máximos recomendados por la OMS aparecen en la tabla de abajo. Los principales compuestos de la contaminación atmosférica urbana implicados son la materia particulada, tanto la menor de $2,5\mu\text{m}$ (PM_{2,5}) o la menor de $10\mu\text{m}$ (PM₁₀), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), y ozono (O₃).

Tabla. Contaminantes del aire que afectan al sistema respiratorio, sus fuentes principales y niveles medios máximos recomendados por la OMS.

	Fuentes de emisión	OMS niveles
Materia particulada diámetro <2,5µm (PM2,5)	Fuentes de combustión	10µg/m ³ media anual 25µg/m ³ media de 24 h
Materia particulada diámetro <10µm (PM10)	Actividades de construcción, polvo en resuspensión de carreteras, tráfico y el viento	20µg/m ³ media anual 50µg/m ³ media de 24h
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Emisiones diésel y combustiones relacionadas como el tráfico rodado	40µg/m ³ media anual 200µg/m ³ media de 1 h
Dióxido de azufre (SO ₂)	Combustión de derivados del petróleo en plantas industriales	20µg/m ³ media de 24 h 500µg/m ³ media de 10 min
Ozono (O ₃)	Reacciones fotoquímicas en presencia de luz solar y óxidos o compuestos orgánicos volátiles	100µg/m ³ media octohoraria

Agua contaminada

Si la fuente de suministro de agua puede estar contaminada con aguas de inundación, todos y especialmente los niños, las mujeres embarazadas y las madres lactantes deben beber solo agua

embotellada, que también debe usarse para preparar la fórmula para bebés y para cocinar. También le recomendamos que bañe a sus hijos con agua embotellada tibia hasta que esté seguro de que su agua del grifo es segura para beber.

Los niños pueden o no mostrar síntomas o enfermarse al tragar pequeñas cantidades de agua contaminada. Los síntomas pueden variar según el contaminante. Si bebe agua contaminada con microorganismos que causan enfermedades, puede presentar síntomas típicos de una gastroenteritis. Estos incluyen dolor abdominal (de estómago), náuseas, vómitos y diarrea, y el riesgo principal es que pueden deshidratarse (31-33).

Algunos contaminantes, como los pesticidas y los derivados del petróleo, pueden hacer que el agua tenga un olor y sabor extraño, y otros como el plomo y las bacterias pueden no ser detectables por los individuos (34-43).

Beber agua contaminada con productos químicos como el plomo o con trazas de algunos derivados del petróleo como las gasolinas puede no causar síntomas inmediatos o dar síntomas agudos si la cantidad es considerable, pero el ingerir agua contaminada a bajas dosis podría tener un efecto neurotóxico o en el sistema inmunológico a medio y largo plazo. Estos riesgos se incrementan por las exposiciones durante el embarazo.

Debido a que no puede estar seguro si el agua es segura hasta que los pozos privados sean certificados o el agua de la ciudad haya sido revisada como segura por los funcionarios locales, instamos a los padres y madres a tomar todas las precauciones para asegurarse de que el agua potable de sus hijos sea segura.

Si tiene un pozo inundado, NO encienda la bomba y NO lave el pozo con agua. Póngase en contacto con su departamento de salud local para obtener asesoramiento específico sobre la desinfección de su pozo.

La Dirección General de Salud Pública y los Servicios Locales de Salud le informará si necesita hervir agua u otros métodos de desinfección antes de usarla para beber y cocinar.

El agua del grifo que ha estado en ebullición durante al menos 1 minuto o tratada con cloro matará a los organismos que causan enfermedades pero no eliminará los productos químicos nocivos o los metales pesados.

Artículos del hogar contaminados por las inundaciones y áreas de escombros

Recipientes de agua potable: Limpiar a fondo con agua y jabón, luego enjuagar. Añadir 2 gotas de cloro

o lejía para recipientes de 1 litro. Cubra el recipiente y agite bien la solución de lejía, permitiendo que entre en contacto con todas las superficies interiores. Cubra y deje reposar durante 30 minutos, luego enjuague con agua potable.

Utensilios de cocina: en general, el metal y la cerámica esmaltada que se lavan y secan completamente se pueden mantener. Los artículos de madera deben tirarse, ya que estos objetos pueden absorber contaminantes o formar moho por la exposición al agua de la inundación y no pueden desinfectarse de forma adecuada.

Juguetes para niños y artículos para bebés: tire TODOS los juguetes blandos o absorbentes porque es imposible limpiarlos y podrían dañar la salud de su hijo. Tire TODOS los biberones, tetinas y chupetes que hayan estado en contacto con aguas de inundación o sus lodos.

Áreas llenas de escombros y basuras: los niños en estas áreas pueden estar en riesgo de exposición a la basura y los escombros que pueden haber sido contaminados con productos químicos peligrosos como plomo, asbesto, derivados del petróleo. La exposición infantil puede ser por contacto directo a través de la piel, al respirar partículas de polvo o humos, o al llevarse las manos a la boca. También estos basurales son fuente de roedores, mosquitos y otras plagas.

Mosquitos y plagas

El agua de las inundaciones puede aumentar la cantidad de mosquitos y otras plagas que causan enfermedades (128, 129). Para proteger a la infancia, puede usar repelentes de insectos que contengan hasta 30% de DEET, picaridina o Aceite de citronella. No recomendamos el DEET en menores de 2 meses y el aceite de citronella en menores de 3 años. Otras formas de proteger a los niños incluyen permanecer en el interior en la puesta de Sol, usar camisas y pantalones de manga larga de color claro, cubrir los carrillos de bebés, y evitar el agua estancada en las macetas y juguetes del patio.

Para reducir el número de picaduras de insectos

- Dígales que eviten áreas que atraigan insectos, como contenedores de basura, charcos de agua estancados y huertos
- Que use pantalones largos, una camisa liviana de manga larga, calcetines y zapatos cerrados cuando sospeches que pueda estar expuesto a los insectos. Un sombrero de ala ancha puede ayudar a mantener a los insectos alejados de la cara. El mosquitero puede usarse sobre portabebés.
- Evite ropa de colores brillantes o estampados florales porque parecen atraer insectos.

- No use jabones perfumados, perfumes o lacas para el cabello en su hijo porque pueden atraer insectos.
- Mantenga las mosquiteras de puertas y ventanas en buen estado.
- Revise la piel de su hijo al final del día si vive en un área donde hay garrapatas y su hijo ha estado jugando al aire libre.
- Para las garrapatas el repelente más efectivo es la permetrina. No debe aplicarse sobre la piel sino sobre la ropa de su hijo.
- Una forma de proteger a su hijo de la picadura de insectos es usar repelentes de insectos. Es importante que los repelentes de insectos se usen de manera segura y correcta.

Tipos de repelentes

- El DEET (N, N-Dietil-meta-toluamida) es un repelente ampliamente utilizado en la población mundial. Los productos comercializados contienen desde menos de un 10% hasta un 45% de DEET. Están disponibles en lociones, cremas y rociadores. La cantidad de DEET en los repelentes de insectos varía de un producto a otro, por lo que es importante leer la etiqueta de cualquier producto que use. DEET superior al 30% no ofrece ninguna protección adicional. Los estudios demuestran que los productos con

mayores cantidades de DEET protegen a las personas por más tiempo. Por ejemplo, los productos con cantidades de alrededor del 10% pueden repeler las plagas durante aproximadamente 2 horas, mientras que los productos con cantidades de aproximadamente el 24% duran un promedio de 5 horas. Los repelentes de insectos tampoco se recomiendan para niños menores de 2 meses. Y con concentraciones más bajas en los menores de 2 años.

- La picaridina / icaridina es otro repelente de insectos de amplio uso y eficaz también para muchos tipos de insectos y artrópodos.
- Otros repelentes de uso tópico y eficacia probada, aunque con menor conocimiento científico, son los que llevan IR-3535, piretrina, citridiol y citronella.
- Los insectos que provocan picaduras son mosquitos, garrapatas, pulgas, niguas y algunas moscas. También se incluyen abejas y avispas.

Consejos para usar repelentes de forma segura

- Solo aplique repelentes de insectos en el exterior de la ropa de su hijo y en la piel expuesta. Nota: Los productos que contienen permetrina no deben aplicarse sobre la piel.

- Rocíe repelentes en áreas abiertas para evitar respirarlos.
- Use suficiente repelente para cubrir la ropa y la piel expuesta de su hijo. Usar más no hace que el repelente sea más efectivo.
- Supervise a los niños mayores cuando usen estos productos.
- Lave la piel de sus hijos con agua y jabón para eliminar cualquier repelente cuando regresen a casa, y lave su ropa antes de volver a usarla.
- Nunca los aplique a menores de 2 meses.
- Nunca rocíe repelente de insectos directamente sobre la cara de su hijo. En su lugar, rocíe un poco en sus manos primero y luego frótelos en la cara de su hijo. Evitar los ojos y la boca.
- No rocíe repelente sobre heridas o piel irritada.
- No use productos que combinen DEET con protector solar. El DEET puede hacer que el factor de protección solar (SPF) sea menos efectivo.

Capítulo 10

Resumen de efectos en la salud infanto-juvenil. Asegurando el entorno

Después de una inundación, se debe prestar especial atención a los siguientes problemas de salud

medioambiental: seguridad e integridad física, contaminación de las aguas, moho, monóxido de carbono, contaminación de atmosférica urbana, metales pesados, asbestos y otros productos químicos (129-132).

Consecuencias para la salud de las inundaciones

Efectos en la fase inmediata en la salud (días)

- Los ahogamientos son la principal causa de muerte por inundaciones y tienen más probabilidades de ocurrir por inundaciones repentinas. La mayoría de las muertes ocurren cuando se usa un vehículo y se intenta cruzar caminos inundados o en accidentes de carretera por el mal estado.
- Los ahogamientos también ocurren durante la evacuación y el rescate.
- Lesiones o accidentes durante la inundación o al regresar e intentar reparar estructuras inestables.
- El agua cerca de líneas eléctricas, puede causar electrocuciones.
- La avenida de las aguas puede interrumpir las líneas de gas o provocar daños en los tanques de almacenamiento de químicos con el riesgo de quemaduras y explosiones.
- La hipotermia por el contacto con el agua generalmente más fría que el cuerpo humano.

- Los centros de salud y hospitales pueden inundarse, limitando el acceso para la atención de enfermos

Efectos secundarios sobre la salud

- Aumento de enfermedades infecciosas:
 - El agua contaminada puede provocar la transmisión de enfermedades transmitidas por el agua (E. coli, Shigella, Salmonella y Hepatitis A)
 - La contaminación fecal del ganado y los cultivos puede provocar infecciones por leptospirosis y otros gérmenes.
 - Los refugios o campamentos temporales incrementan el hacinamiento y las posibilidades de microepidemias.
 - Las enfermedades transmitidas por vectores pueden aumentar durante las inundaciones.
- La contaminación química puede resultar de la propagación involuntaria de fertilizantes, pesticidas y productos químicos industriales en las aguas y lodos contaminados. Un conocimiento sobre los usos en el entorno local de la tierra es importante para evaluar este riesgo.
- La intoxicación por monóxido de carbono es un riesgo común debido al uso de generadores con derivados del petróleo, lavadoras a

presión, tanques de cocción y electrodomésticos incendios.

- Los problemas respiratorios explican la alta morbilidad debido al moho y otra materia particulada y contaminantes que pueden ser inhalados tanto dentro como fuera de casa.
- El desplazamiento de animales aumenta el riesgo de mordeduras y la transmisión de enfermedades a humanos por roedores y animales enfermos.

Consecuencias de salud a medio y largo plazo

- Exacerbación de enfermedades crónicas como asma, alergias, faringitis pueden ocurrir durante las etapas de inundación y limpieza debido a problemas de la calidad del aire exterior e interior.
- Problemas de salud reproductiva como bajo peso al nacimiento, prematuridad, riesgo de abortos...
- Los problemas de salud mental son frecuentes después de los desastres, incluidos inundaciones, especialmente en la etapa infanto-juvenil:
 - El manejo de los problemas de salud mental en los niños no ha sido completamente abordado en muchos planes de desastre que resultan en una escasa accesibilidad para esta población.

- Los suicidios son 14% más altos en adultos en comparación con las tasas previas al desastre y pueden agravar las consecuencias para la salud mental en los menores.
- La pérdida de calidad de vida relacionada con la salud social puede tener consecuencias importantes para la salud. Conducta antisocial / violenta (por ejemplo, asaltos, robos, violaciones)
- Destrucción de la infraestructura de salud pública.
- Mala nutrición debido a la disminución de los suministros de alimentos y otros medios.

Garantizar el retorno a una comunidad inundada

La calidad de vida óptima de los niños y niñas que viven en zonas inundadas requiere, a ser posible antes de que regresen a las áreas afectadas:

- Servicios públicos básicos garantizados:
 - restablecimiento de servicios básicos de suministro de agua, cumplimiento de las normativas para contaminantes biológicos y químicos.
 - Restablecimiento de la electricidad y/o tuberías de gas.

- Suministro de alimentos infantiles garantizado.
- Servicios médicos disponibles y accesibles.
- Las familias pueden contactar con las autoridades locales.
- Los servicios de emergencia y las rutas para el consultorio son accesibles y transitables.
- Los medicamentos y su suministro son fácilmente accesibles.
- El sistema de saneamiento y alcantarillado funciona. Se restablece la recolección regular de basura.
- Los espacios de aprendizaje (incluidos los hogares, las escuelas y las guarderías) son seguros y están libre de riesgos ambientales para los niños.
- Los edificios serán evaluados por daños y se toma una decisión para destruir / reconstruir u obras menores.
 - Si realizan obras, se aconseja que sea integral de todos los riesgos.
 - Tableros, aislamientos y otros materiales porosos muy contaminados, hay que asegurarse que son eliminados y reemplazados de forma segura.
 - El trabajo debe ser realizado por empresas capacitadas
 - Si se realiza una reforma integral aconsejamos que no se ocupe la casa hasta finalizar la obra

- Los espacios donde los niños juegan deben estar libres de escombros y de otros peligros medioambientales
- Algunas áreas exteriores donde los niños y niñas suelen jugar (parques, parques infantiles, patios, etc.) que no han sido limpiadas deben ser inaccesibles para los niños y señalizadas.
- Las rutas hacia y desde los colegios, guarderías y parques deben ser seguras y libres de riesgos medioambientales

Bibliografía

1. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López-Andreu JA, García i Castell J, García i Domínguez F, Berbel Tornero O, et al. El pediatra ante el desarrollo sostenible y el cambio climático global. *Rev Española Pediatría*. 2001;57:287–298.
2. Ortega-García JA, Tellerías L, Ferrís-Tortajada J, Boldo E, Campillo-López, Van den Hazel P, et al. Threats, challenges and opportunities for paediatric environmental health in Europe, Latin America and the Caribbean. *An Pediatr (Barc)*. 2019;90:124.e1-124.e11.
3. Campillo i López F, Cárcelos-Álvarez A, Ortega-García JA. Integrando el cambio climático en la práctica clínica en pediatría. In: Victoria Jumilla F, ed. *Cambio climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores*. Murcia; CARM, 2015. p.65-72.
4. Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. *World Health Organization*.2006;12:1–106.

5. Y. Zhang, P. Bi, J.E. Hiller. Climate change and disability-adjusted life years. *J Environ Health*, 2007; 70:32-36.
6. World Health Organization. Draft Definition Developed at a WHO Consultation in Sofia, Bulgaria. World Health Organization, 1993
7. Lizán Tudela L. La calidad de vida relacionada con la salud. *Aten Primaria*. 2009; 41:411-416.
8. Otto C, Haller AC, Klasen F, Holling H, Bullinger M, Ravens-Sieberer U. Risk and protective factors of health-related quality of life in children and adolescents: results of the longitudinal BELLA study. *PLoS ONE* 2017, 12:e190363
9. Rajmil L, Herdman M, Ravens-Sieberer U, Erhart M, Alonso J. Socioeconomic inequalities in mental health and health-related quality of life (HRQOL) in children and adolescents from 11 European countries. *Int J Public Health* 2014, 59:95–105
10. Jakubicka T, Vos F, Phalkey R and Marx M 2010 Health impacts of floods in Europe: Data gaps and information needs from a spatial perspective A MICRODIS report Brussels Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). Acceso enero de 2020, en: http://www.cred.be/sites/default/files/Health_impacts_of_floods_in_Europe.pdf
11. Unisdr (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). The human cost of weather-related disasters 1995-2015, Ginebra. 2016 https://www.unisdr.org/files/46796_cop21weatherdisastersreport2015.pdf
12. Landrigan P, Fuller R, Haines A, Watts N, McCarthy G. Pollution prevention and climate change mitigation: measuring the health benefits of comprehensive interventions. *Lancet Planet Health*. 2018;2:e515-e516.
13. Zhong S, Yang L, Toloo S, Wang Z, Tong S, Sun X, et al. The long-term physical and psychological health impacts of flooding: A systematic mapping. *Sci Total Environ*. 2018;626:165-194.
14. World Health Organization. Regional Office for Europe, Menne B, Murray V. Floods in the WHO European Region:

Health effects and their prevention / edited by Bettina Menne and Virginia Murray. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2013

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/108625>

15. Du W, FitzGerald GJ, Clark M, Hou XY. Health impacts of floods. *Prehosp. Disaster Med.* 2010; 25, 265–272.
16. Ahern, M., Kovats, R.S., Wilkinson, P., Few, R., Matthies, F. Global health impacts of floods: epidemiologic evidence. *Epidemiol.* 2005; 27: 36–46.
17. Alderman K, Turner L, Tong S. Assessment of the health impacts of the 2011 summer floods in Brisbane. *Disaster Med Public Health Prep.* 2012; 7: 380.
18. Paranjothy S, Gallacher J, Amlôt R, Rubin GJ, Page L, Baxter T, et al. Psychosocial impact of the summer 2007 floods in England. *BMC Public Health* 2011; 11: 145.
19. Wang X, Gao L, Shinfuku N, Zhang H, Zhao C, Shen Y. Longitudinal study of earthquake-related PTSD in a randomly selected community sample in north China. *Am J Psychiatr.* 200;157:1260–1266.
20. Warheit GJ, Zimmerman RS, Khoury EL, Vega WA, Gil AG. Disaster related stresses, depressive signs and symptoms, and suicidal ideation among a multiracial/ethnic sample of adolescents: a longitudinal analysis. *J Child Psychol Psychiatry.* 1996; 37, 435.
21. Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ. 60,000 disaster victims speak: part II. Summary and implications of the disaster mental health research. *Psychiatr Interpers Biol Processes.* 2002; 65, 240–260.
22. Verger P, Rotily M, Hunault C, Brenot J, Baruffol E, Bard D. Assessment of exposure to a flood disaster in a mental-health study. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2003; 13: 436–442.
23. Jiao Z, Kakoulides SV, Moscona Whittier J, Srivastav S, Delafontaine P, et al. Effect of hurricane Katrina on incidence of acute myocardial infarction in New Orleans three years after the storm. *Am J Cardiol.* 2012; 109: 502–505.
24. Caldera T, Palma L, Penayo U, Kullgren G. Psychological impact of the hurricane Mitch in Nicaragua in a one-year

- perspective. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2001; 36: 108–114.
25. Mason V, Andrews H, Upton D. The psychological impact of exposure to floods. *Psychol. Health Med.* 2010; 15, 61–73.
 26. Milojevic A, Armstrong B, Kovats S, Butler B, Hayes E, Leonardi G, et al. Longterm effects of flooding on mortality in England and Wales, 1994–2005: controlled interrupted time-series analysis. *Environ Health.* 2011; 10: 11.
 27. Anastario MP, Larrance R, Lawry L. Using mental health indicators to identify postdisaster gender-based violence among women displaced by hurricane Katrina. *J. Women's Health.* 2008; 17, 1437.
 28. Tong VT, Zotti ME, Hsia J. Impact of the red river catastrophic flood on women giving birth in North Dakota, 1994–2000. *Matern. Child Health J.* 2011; 15: 281–288.
 29. French CE, Waite TD, Armstrong B, Rubin GJ; English National Study of Flooding and Health Study Group, Beck CR, Oliver I. Impact of repeat flooding on mental health and health-related quality of life: a cross-sectional analysis of the English National Study of Flooding and Health. *BMJ Open.* 2019; 9:e031562.
 30. WHO. *Global Report on Drowning.* WHO, 2014; Geneva.
 31. Etzel RA, Landrigan PL. Children's exquisite vulnerability to environmental exposures. In Landrigan PL and Etzel RA (eds) *Textbook of Children's Environmental Health.* Chapter 2. Oxford University Press, Oxford. 2014; pp. 18–27.
 32. Davies GI, McIver L, Kim Y, Hashizume M, Iddings S, Chan V. Water-borne diseases and extreme weather events in Cambodia: review of impacts and implications of climate change. *International J Environ Res Public Health.* 2015; 12: 191–213.
 33. WHO. Diarrheal disease. 2013, Fact sheet. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/> (acceso 17 septiembre 2019).
 34. Fox M, Chari R, Resnick B, Burke T. Potential for chemical mixture exposures and health risks in New Orleans post-Hurricane Katrina. *Hum Ecol Risk Assess.* 2009; 15:831–845.

35. Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. *J Public Health*. 2004; 26:376–383.
36. Pulkrabová J, Suchanová M, Tomaniová M, Kocourek V, Hajslová J. Organic pollutants in areas impacted by flooding in 2002: a 4-year survey. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2008; 81: 299–304.
37. Maliszewska-Kordybach B, Smreczak B, Klimkowicz-Pawlas A. The levels and composition of persistent organic pollutants in alluvial agriculture soils affected by flooding. *Environ Monit Assess*. 2013; 185: 9935–9948.
38. León VM, Moreno-González R, García V, Campillo JA. Impact of flash flood events on the distribution of organic pollutants in surface sediments from a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, SE Spain). *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017;24:4284-4300.
39. Campillo JA, Albentosa M, Valdés NJ, Moreno-González R, León VM. Impact assessment of agricultural inputs into a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, SE Spain) on transplanted clams (*Ruditapes decussatus*) by biochemical and physiological responses. *Aquat Toxicol*. 2013;142-143:365-79.
40. Moreno-González R, León VM. Presence and distribution of current-use pesticides in surface marine sediments from a Mediterranean coastal lagoon (SE Spain). *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017;24:8033-8048.
41. León VM, Moreno-González R, González E, Martínez F, García V, Campillo JA. Interspecific comparison of polycyclic aromatic hydrocarbons and persistent organochlorines bioaccumulation in bivalves from a Mediterranean coastal lagoon. *Sci Total Environ*. 2013;463-464:975-987.
42. Martínez-López S, Martínez-Sánchez MJ, Gómez-Martínez MDC, Pérez-Sirvent C. Assessment of the risk associated with mining-derived arsenic inputs in a lagoon system. *Environ Geochem Health*. 2019. Doi: 10.1007/s10653-019-00385-5.
43. Ostrea EM, Ostrea AM, Villanueva-Uy E, Bielawski D, Birn S. Epidemiology of extremely high lead exposure in Philippines children. The role of floods. Paper prepared for the Xi'an International Neurotoxicology Conference, Neurotoxicity and

- Neurodegeneration: Local Effect and Global Impact', Xi'an, China, 5–10 June 2011.
44. Taylor J, Lai KM, Davies M, Clifton D, Ridley I, Biddulph P. Flood management: prediction of microbial contamination in large-scale floods in urban environments. *Environ Int.* 2011; 37: 1019–1029.
 45. Centers for Disease Control and Prevention. Health concerns associated with mold in water damaged homes after Hurricanes Katrina and Rita—New Orleans area, Louisiana, October 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006; 55: 41–44.
 46. Chew G.L, Wilson J, Rabito FA, Grimsley F, Iqbal S, Reponen T, et al. Mold and endotoxin levels in the aftermath of Hurricane Katrina: a pilot project of homes in New Orleans undergoing renovation. *Environ Health Perspect.* 2006; 114: 1883–1889.
 47. Barbeau DN, Grimsley LF, White LE, El-Dahr JM, Lichtvled M. Mold exposure and health effects following Hurricanes Katrina and Rita. *Annu Rev Public Health.* 2010; 31:165–178.
 48. Grimsley LF, Chulada PC, Kennedy S, White L, Wildfire J, Cohn RD, et al. Indoor environment exposures for children with asthma enrolled in the HEAL study, post-Katrina New Orleans. *Environ Health Perspect.* 2012; 120: 1600–1606.
 49. Adhikari A, Lewis JS, Reponen T, Degrasse EC, Grimsley LF, Chew GL, et al. Exposure matrices of endotoxin, (1→3)- β -d-glucan, fungi, and dust mite allergens in flood-affected homes of New Orleans. *Sci Total Environ.* 2010;408:5489-98.
 50. Rylander R, Etzel R. Introduction and summary: workshop on children's health and indoor mold exposure. *Environ Health Perspect.* 1999; 107(S3):465–468.
 51. Taskinen, T, Hyvärinen A, Meklin T, Husman T, Nevalainen A, Korppi M. Asthma and respiratory infections in school children with special reference to moisture and mold problems in the school. *Acta Paediatr.* 1999; 88: 1373–1379.
 52. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Sánchez Solís de Querol M. *Ambientes Saludables para la infancia y adolescencia.* Editores: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Pollán J, 4ª ed. *Pediatría Extrahospitalaria.* Madrid, Ergon 2008;237-246.

53. Liu A, Tan H, Zhou J, Li S, Yang T, Wang J, et al. An epidemiologic study of posttraumatic stress disorder in flood victims in Hunan China. *Can J Psychiatry*. 2006; 51: 350–354.
54. Iwadare Y, Usami M, Suzuki Y, Ushijima H, Tanaka T, Watanabe K, et al. Posttraumatic symptoms in elementary and junior high school children after the 2011 Japan earthquake and tsunami: symptom severity and recovery vary by age and sex. *J Pediatr*. 2014; 164: 917-921.
55. Piyavhatkul N, Pairojkul S, Suphakunpinyo C. Psychiatric disorders in tsunami affected children in Ranong Province, Thailand. *Med Princ Pract*. 2008; 17: 290–295.
56. Piyasil V, Ketuman P, Plubrukarn R, Jotipanut V, Tanprasert S, Aowjinda S, et al. Post traumatic stress disorder in children after tsunami disaster in Thailand: 2 years follow-up. *J Med Assoc Thai*. 2007; 90: 2370–2376
57. McDermott B, Cobham V, Berry H, Kim B. Correlates of persisting posttraumatic symptoms in children and adolescents 18 months after a cyclone disaster. *Australian and New Zealand J Psychiatry*. 2014; 48:80–86.
58. Bokszczanin A. PTSD symptoms in children and adolescents 28 months after a flood: age and gender differences. *J Trauma Stress*. 2007;20:347-351.
59. Russoniello CV, Skalko TK, O'Brien K, McGhee SA, Bingham-Alexander D, Beatley J. Childhood posttraumatic stress disorder and efforts to cope after Hurricane Floyd. *Behav Med*. 2002; 28: 61–71.
60. Green, B.L. Korol M, Grace MC, Vary MG, Leonard AC, Gleser GC, et al. Children and disaster: age, gender, and parental effects on PTSD symptoms. *J Am Aca Child Adolesc Psychiatry*. 1991; 30: 945–951.
61. Weems CF, Taylor LK, Cannon MF, Marino RC, Romano DM, Scott BG, et al. Post traumatic stress, context, and the lingering effects of the Hurricane Katrina disaster among ethnic minority youth. *J Abnorm Child Psychol*. 2010; 38: 49-56.
62. Durkin MS, Khan N, Davidson LL, Zaman SS, Stein ZA. The effects of a natural disaster on child behavior: evidence for posttraumatic stress. *Am J Public Health*. 1993; 83:1549–1553.

63. Reacher M, McKenzie K, Lane C, Nichols T, Kedge I, Iversen A, et al. Health impacts of flooding in Lewes: a comparison of reported gastrointestinal and other illness and mental health in flooded and non-flooded households. *Commun Dis Public Health*. 2004; 7:39–46.
64. Heo Jh, Kim MH, Koh SB, Noh S, Park JH, Ahn J, et al. A prospective study on changes in health status following flood disaster. *Psychiatry Investig*. 2008;5: 186–192.
65. Fewtrell L, Kay D. An attempt to quantify the health impacts of flooding in the UK using an urban case study. *Public Health*. 2008; 122: 446–451.
66. Chen L, Liu A. The incidence of posttraumatic stress disorder after floods: a metaanalysis. *Disaster Med Public Health Prep*. 2015; 9: 329–333.
67. He Z. A suicide belt in China: the Yangtze Basin. *Arch. Suicide Res*. 1998; 4: 287–289.
68. Rodriguez-Llanes JM, Ranjan-Dash S, Mukhopadhyay A, Guha-Sapir D. Floodexposure is associated with higher prevalence of child undernutrition in rural Eastern India. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 13, 210.
69. Rodriguez-Llanes JM, Ranjan-Dash S, Mukhopadhyay A, Guha-Sapir D. Looking upstream: enhancers of child nutritional status in post-flood rural settings. *Peer J* 2016; 4, e1741.
70. Simcock G, Kildea S, Elgbeili G, Laplante DP, Stapleton H, Cobham V, et al. Age-related changes in the effects of stress in pregnancy on infant motor development by maternal report: the Queensland flood study. *Dev Psychobiol*. 2016; 58: 640–659.
71. Taukeni S, Chitiyo G, Chitiyo M, Asino I, Shipena G. Post-traumatic stress disorder amongst children aged 8-18 affected by the 2011 northern-Namibia floods. *Jamba J Disaster Risk Stud*. 2016; 8: 1–6.
72. Peng M, Liu A, Zhou J, Wen S, Li S, Yang T, et al. Association between posttraumatic stress disorder and pre-flood behavioral characteristics among children aged 7–15 years in Hunan, China. *Med Princ Pract*. 2011; 20: 336–340.

73. Li X, Huang X, Tan HTQC, Liu A, Zhou J, Yang T, et al. A study on the relationship between posttraumatic stress disorder in flood victim parents and children in Hunan, China. *Aust N Z J Psychiatry*. 2010; 44, 543–550
74. Neuberg M, Pawlosek W, Lopuszanski M, Neuberg J. The analysis of the course of pregnancy, delivery and postpartum among women touched by flood disaster in Kotlin Klodzki in July 1997. *Ginekologia Polska*. 1998; 69: 866–870.
75. Janerich, D.T. Stark AD, Greenwald P, Burnett WS, Jacobson HI, McCusker J. Increased leukemia, lymphoma, and spontaneous abortion in western New York following a flood disaster. *Public Health Rep*. 1981; 96:350–356.
76. Zahran, S. Breunig IM, Link BG, Snodgrass JG, Weiler S, Mielke HW. Maternal exposure to hurricane destruction and fetal mortality. *J Epidemiol Community Health*. 2014; 68:760–766.
77. Baloch S, Khaskheli MN, Sheeba A. Screening of reproductive health problems in flood affected pregnant women. *J Liaquat University of Medical and Health Sciences*. 2012; 11: 101–104.
78. Schantz-Dunn J, Nour NM. Malaria and pregnancy: a global health perspective. *Rev Obstet Gynecol*. 2009 2: 186–192.
79. Duff EM, Cooper ES. Neural tube defects in Jamaica following Hurricane Gilbert'. *Am J Public Health*. 1994; 84: 473–476.
80. Selten JP, van der Graaf Y, van Duursen R, Gispens-de Wied CC, Kahn RS. Psychotic illness after prenatal exposure to the 1953 Dutch flood disaster. *Schizophr Res*. 1999; 35: 243–245.
81. Rich-Edwards JW, Grizzard TA. Psychosocial stress and neuroendocrine mechanisms in preterm delivery'. *Am J Obstet Gynecol*. 2005; 192(S5):S30–S35.
82. Simeonova, E. Out of sight, out of mind? Natural disasters and pregnancy outcomes in the USA. *CESifo Economic Studies*. 2011; 57:403–431.
83. Zahran S, Snodgrass JG, Peek L, Weiler S. Maternal hurricane exposure and fetal distress risk. *Risk Anal*. 2010; 30: 1590–1601.
84. Harville EW, Giarratano G, Savage J, Barcelona de Mendoza V, Zotkiewicz T. Birth outcomes in a disaster recovery

- environment: New Orleans women after Katrina'. *Matern Child Health J.* 2015; 19:2512–2522.
85. Harville EW, Xiong X, Buekens P. Hurricane Katrina and perinatal health. *Birth.* 2009; 36:325–331.
 86. Harville E, Xiong X, Buekens P. Disasters and perinatal health: a systematic review. *Obstet Gynecol Surv.* 2010; 65: 713–728.
 87. Zotti ME, Williams AM, Robertson M, Horney J, Hsia J. Post-disaster reproduction health outcomes'. *Matern Child Health J.* 2013; 17: 783–796.
 88. Antipova A, Curtis A. The post-disaster negative health legacy: pregnancy outcomes in Louisiana after Hurricane Andrew. *Disasters.* 2015; 39:665–686.
 89. Dancause KN, Laplante DP, Oremus C, Fraser S, Brunet A, King S. Disaster-related prenatal maternal stress influences birth outcomes: project ice storm. *Early Hum Dev.* 2011; 87: 813–820.
 90. Steer RA, Scholl TO, Hediger ML, Fischer RL. Self-reported depression and negative pregnancy outcomes. *J Clin Epidemiol.* 1992; 45: 1093–1099.
 91. Dole, N. Savitz DA, Siega-Riz AM, Hertz-Picciotto I, McMahon MJ, Buekens P. Psychosocial factors and preterm birth among African American and White women in central North Carolina. *Am J Public Health.* 2004; 94: 1358–1365.
 92. King S, Dancause K, Turcotte-Tremblay AM, Veru F, Laplante DP. Using natural disasters to study the effects of prenatal maternal stress on child health and development. *Birth Defects Research, Part C: Embryo Today: Reviews.* 2012; 96: 273–288.
 93. Kramer MS, Lydon J, Séguin L, Goulet L, Kahn SR, McNamara H, et al. Stress pathways to spontaneous preterm birth: the role of stressors, psychological distress, and stress hormones. *Am J Epidemiol.* 2009; 169:1319–1326.
 94. Lou HC, Hansen D, Nordentoft M, Pryds O, Jensen F, Nim J, et al. Prenatal stressors of human life affect fetal brain development. *Dev Med Child Neurol.* 1994; 36:826–832.
 95. Callaghan WM, Rasmussen SA, Jamieson DJ, Ventura SJ, Farr SL, Sutton PD, et al. Health concerns of women and infants in times of natural disasters: lessons learned from Hurricane Katrina. *Matern Child Health J.* 2007; 11: 307-311.

96. Xiong X, Harville EW, Mattison DR, Elkind-Hirsch K, Pridjian G, Buekens P. Exposure to Hurricane Katrina, post-traumatic stress disorder and birth outcomes. *Am J Disaster Med.* 2008; 336:111–115.
97. Wilcox AJ. On the importance—and the unimportance—of birthweight. *International J Epidemiol.* 2001; 30:1233–1241.
98. Dancause KN, Laplante DP, Fraser S, Brunet A, Ciampi A, Schmitz N, et al. Prenatal exposure to a natural disaster increases risk for obesity in 5½-year-old children. *Pediatric Res.* 2012; 71:126–131.
99. Dancause KN, Laplante DP, Hart KJ, O'Hara MW, Elgbeili G, Brunet A, et al. Prenatal stress due to a natural disaster predicts adiposity in childhood: the Iowa flood study. *J Obes.* 2015; 2015:570541.
100. Sotomayor O. Fetal and infant origins of diabetes and ill health: evidence from Puerto Rico's 1928 and 1932 hurricanes. *Econ Hum Biol.* 2013; 11: 281–293.
101. Sanguanklin N, McFarlin BL, Park CG, Giurgescu C, Finnegan L, White-Traut R, et al. Effects of the 2011 flood in Thailand on birth outcomes and perceived social support. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2014; 43: 435–444.
102. Zahran S, Peek L, Snodgrass JG, Weiler S, Hempel L. Abnormal labor outcomes as a function of maternal exposure to a catastrophic hurricane event during pregnancy. *Natural Hazards.* 2013; 66: 61–76.
103. Goudet SM, Griffiths PL, Bogin BA, Selim N. Impact of flooding on feeding practices of infants and young children in Dhaka, Bangladesh Slums: what are the coping strategies?. *Matern Child Nutr.* 2011; 7:198–214.
104. Duff EM, Cooper ES. Neural tube defects in Jamaica following Hurricane Gilbert. *Am J Public Health.* 1994; 84:473–476.
105. Xiong X, Harville EW, Mattison DR, Elkind-Hirsch K, Pridjian G, Buekens P. Hurricane Katrina experience and the risk of post-traumatic stress disorder and depression among pregnant women. *Am J Disaster Med.* 2010; 5:181–187.
106. Brock RL, O'Hara MW, Hart KJ, McCabe-Beane JE, Williamson JA, Brunet A, et al. Peritraumatic distress mediates the effect of severity of disaster exposure on perinatal

- depression: the Iowa flood study. *J Trauma Stress*. 2015; 28: 515–522.
107. Savage J, Giarratano G, Bustamante-Forest R, Pollock C, Robichaux A, Pitre S. Post Katrina perinatal mood and the use of alternative therapies. *J Holist Nurs*. 2010; 28: 123–132.
 108. Kinney DK, Miller AM, Crowley DJ, Huang E, Gerber E. Autism prevalence following prenatal exposure to hurricanes and tropical storms in Louisiana. *J Autism Dev Disord*. 2008;38: 481–488.
 109. Fuller SC. The effect of prenatal natural disaster exposure on school outcome. *Demography*. 2014; 51:1501-1525.
 110. Khodakaram-Tafti A, Ikede BO. A retrospective study of sporadic bovine abortions, stillbirths, and neonatal abnormalities in Atlantic Canada, from 1990 to 2001. *Can Vet J*. 2005; 46:635–637.
 111. Puliyaath G, Singh S. Leptospirosis in pregnancy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012; 31:2491–2496.
 112. Marotto PCF, Marotto MS, Santos DL, Souza TNL, Seguro AC. Outcome of leptospirosis in children. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1997; 56: 307–310.
 113. Wasiński B, Sroka J, Wójcik-Fatla A, Zając V, Cisak E, Knap JP, et al. Seroprevalence of leptospirosis in rural populations inhabiting areas exposed and not exposed to floods in eastern Poland. *Ann Agric Environ Med*. 2012;19:285-288.
 114. Kinde H, Hietala SK, Bolin CA, Dowe JT. Leptospiral abortion in horses following a flooding incident. *Equine Veterinary Journal*. 1996; 28: 327–330.
 115. Muthusethupathi MA, Shivakumar S, Suguna R, Jayakumar M, Vijayakumar R, Everard CO, et al. Leptospirosis in Madras: a clinical and serological study. *Journal of the Association of Physicians of India*. 1995; 43: 456–458.
 116. Karande S, Kulkarni H, Kulkarni M, De A, Varaiya A. Leptospirosis in children in Mumbai slums. *Indian Journal of Pediatrics*. 2002; 69: 855–858.
 117. Liverpool J, Francis S, Liverpool CE, Dean GT, Mendez DD. Leptospirosis: case reports of an outbreak in Guyana'. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 2008; 102: 239–245.

118. De A Varaiya A, Mathur M, Bhat M, Karande S, Yeolekar ME. An outbreak of leptospirosis in Mumbai. *Indian Journal of Medical Microbiology*. 2002;20:153–155
119. Ko AI. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. *Lancet*. 1999;354:820–825.
120. Warner J. *Flood Planning: The Politics of Water Security*. Tauris LB, London; 2011.
121. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Gestión de los riesgos de inundación. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/> (acceso febrero 2020).
122. Van Minh H, Tuan Anh T, Rocklöv J, Bao Giang K, Trang le Q, Sahlen KG, et al. Primary healthcare system capacities for responding to storm and flood-related health problems: a case study from a rural district in central Vietnam. *Glob Health Action*. 2014;7:23007.
123. Hassan FU, Singh G, Sekar K. Children's Reactions to Flood Disaster in Kashmir. *Indian J Psychol Med*. 2018;40:414-419.
124. Veenema TG, Thornton CP, Lavin RP, Bender AK, Seal S, Corley A. ClimateChange-Related Water Disasters' Impact on Population Health. *J Nurs Scholarsh*. 2017;49:625-634.
125. Takahashi K, Kodama M, Gregorio ER, Tomokawa S, Asakura T, Waikagul J, et al. School Health: an essential strategy in promoting community resilience and preparedness for natural disasters. *Glob Health Action*. 2015;;8:29106.
126. Mallett LH, Etzel RA. Flooding: what is the impact on pregnancy and child health? *Disasters*. 2018;42:432-458.
127. Poole JA, Barnes CS, Demain JG, Bernstein JA, Padukudru MA, Sheehan WJ, et al. Impact of weather and climate change with indoor and outdoor air quality in asthma: A Work Group Report of the AAAAI Environmental Exposure and Respiratory Health Committee. *J Allergy Clin Immunol*. 2019 ;14:1702-1710.
128. Dayrit JF, Bintanjoyo L, Andersen LK, Davis MDP. Impact of climate change on dermatological conditions related to flooding: update from the International Society of Dermatology Climate Change Committee. *Int J Dermatol*. 2018;57:901-910.

129. Pacheco SE. Catastrophic effects of climate change on children's health start before birth. *J Clin Invest.* 2020;130:562-564.
130. Ries M, Zielonka M, Ries N, Breil T, Garbade S, Mechler K. Disasters in Germany and France: An Analysis of the Emergency Events Database From a Pediatric Perspective. *Disaster Med Public Health Prep.* 2019;13(5-6):958-965.
131. US National Center for Injury Prevention and Control. Floods. 2018. <https://www.cdc.gov/disasters/floods/index.html>
132. American Academy of Pediatrics. PEHSU: Flash Floods/ Flood Recovery. <http://www.aap.org/en-us/advocacy-and-policy/aap-health-initiatives/Children-and-Disasters/Documents/Hurricanes-ReturnofChildren.pdf>