

Análisis de Riesgo Epidemiológico Infeccioso de las comunidades de València afectadas por la DANA 2024 y Propuesta de Manejo en Salud Pública



Martínez-Porras JM, Cárdenas-Fernández B, Cruz-Mendiola LC, Hernández-Gutiérrez VD, Hernández-Rodríguez P, Gumler-Hernández J, Neri-Martínez R, Nieves-Martínez DP, Olvera-Sánchez E, Orozco-Juárez LR, Pacheco-Estrella MF, Puente-Rivera D, Rosales-Rosas KL, Serna-García LA, Sierra-García JF, Solís-Barrón S, Trejo-Malagón AJ, Vilchis-Hernández DY, Acevedo-Whitehouse KA.

© Universidad Autónoma de Querétaro, 2024

Análisis de Riesgo Epidemiológico Infeccioso de las comunidades de València afectadas por la DANA 2024 y Propuesta de Manejo en Salud Pública

Descargo de responsabilidad: Este es un trabajo elaborado por estudiantes de 7º semestre de la Licenciatura en Microbiología de la Universidad Autónoma de Querétaro, y donado en *bona fide* a la Conselleria de Sanidad de la Generalidad Valenciana y el Ministerio de Sanidad de España como ayuda para el desastre humanitario provocado por la DANA el 29 de octubre de 2024. Aunque el trabajo fue supervisado por la docente responsable de la asignatura de Epidemiología, y se hizo el mayor esfuerzo por asegurar que las referencias a lugares y vialidades sean correctas, es posible que contenga errores. La Universidad Autónoma de Querétaro no asume responsabilidad alguna de cualquier consecuencia que pudiera derivarse de la interpretación de las medidas de mitigación aquí propuestas.

Citar como: *Martínez-Porras et al. 2024 Análisis de Riesgo Epidemiológico Infeccioso de las comunidades de València afectadas por la DANA 2024 y Propuesta de Manejo en Salud Pública. Universidad Autónoma de Querétaro.*

Tabla de contenido

Introducción	4
Sección 1. Evacuación de la gente de los poblados afectados	6
Sección 2. Retiro y manejo de cadáveres.....	11
Sección 3. Atención epidemiológica infecciosa	14
Sección 4. Centros de acopio y distribución de víveres, medicamentos y otros insumos.....	21
Sección 5. Limpieza de escombros y fango de las vialidades, casas habitación y negocios	23
Sección 6. Centros de atención médica ambulante en la zona afectada	26
Conclusión	28
Referencias.....	29

Introducción

Derivado de las condiciones meteorológicas que llevaron a la caída de 772 L de agua por m² en un espacio de 24 horas y rebasando los cauces de los ríos y presas, las ciudades y poblados de la Comunidad de València se encuentran con diversos problemas serios, que merecen una atención rápida y práctica para evitar posibles escenarios epidémicos que agravarían aún más la situación catastrófica y desastre humanitario que se vive en la zona afectada. Ya comienzan a escucharse noticias sobre brotes de enfermedades infecciosas en las zonas afectadas^{1,2,3} y es posible y probable que el riesgo incremente.

Como parte de las actividades académicas de la asignatura de Epidemiología, los estudiantes de séptimo semestre de la Licenciatura en Microbiología de la Universidad Autónoma de Querétaro realizaron un análisis del riesgo epidemiológico y propuestas prácticas de medidas de mitigación del riesgo. El planteamiento del ejercicio surgió de la necesidad que exponen las noticias y testimonios en redes sociales, que sugieren que está siendo ineficiente la ayuda oficial que se está recibiendo en la zona afectada^{4,5}. Estamos conscientes de que la situación es dinámica y que pueden darse cambios rápidamente, y aclaramos que este trabajo no esconde ningún tinte político, ideológico o de ninguna otra agenda más que el deseo de aplicar nuestros conocimientos sobre Epidemiología y Microbiología con la intención de aplicar el lema de nuestra *alma mater*, la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) que dice “Educo en la Verdad y en el Honor” y en el juramento de nuestra Licenciatura, en la que nos comprometemos a emplear nuestros conocimientos y habilidades para la generación de conocimiento científico en beneficio de la sociedad. Como estudiantes de la Licenciatura en Microbiología de la UAQ, consideramos que ese beneficio debe de servir más allá de nuestra comunidad inmediata, ya que el conocimiento y el compromiso de ayudar no se definen con fronteras geográficas y sociopolíticas. Esperamos que así sea recibido nuestro esfuerzo.

El triaje realizado con base en el riesgo epidemiológico mostró que, a más de una semana de haberse dado la inundación el 29 de octubre de 2024, es imperativo: *i*) iniciar inmediatamente la evacuación de la gente de las comunidades afectadas, en particular las personas de edad avanzada, niños, embarazadas y lactantes; *ii*) asegurar el acceso al agua potable y alimentos limpios para la población que permanezca en las zonas afectadas y los voluntarios que realicen labores de limpieza y apoyo; *iii*) retirar y

¹ https://www.antena3.com/noticias/salud/sanidad-detecta-primeros-casos-gastroenteritis-dana-valencia_20241106672ba81f759afe00014b476f.html

² <https://fundacionio.com/dos-casos-probables-de-leptospirosis-en-voluntarios-tras-la-dana/>

³ <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/indignacion-por-la-insuficiente-ayuda-en-espana-tras-la-dana-el-gobierno-no-esta-haciendo-nada-nid02112024/>

⁴ <https://www.bbc.com/mundo/articles/c89vy93xgg3o>

⁵ https://www.elconfidencial.com/espana/2024-11-07/dana-valencia-espana-alertas-aemet_3998800/

hacer un manejo adecuado de los cadáveres de personas y animales que están en las comunidades, muchos aún debajo del fango; *iv*) establecer centros de atención médica profiláctica, diagnóstica y terapéutica para los afectados y los voluntarios, *v*) establecer centros de acopio de alimentos e insumos.

A continuación se presenta el desarrollo de estos puntos, que fueron tratados de forma independiente, en secciones, para mayor facilidad de implementación por parte de las autoridades locales, regionales y federales de España, si eligieran hacerlo.

Sección 1. Evacuación de la gente de los poblados afectados

La situación que enfrenta la Comunidad de València que ha sido afectada por la reciente inundación provocada por la DANA no es solamente una tragedia humana, sino un claro y grave riesgo para la salud, la seguridad y el bienestar de todos sus habitantes. A una semana de la catástrofe, las condiciones siguen siendo insostenibles, y la intervención de las autoridades es más urgente que nunca. La magnitud de la tragedia, con más de 200 muertos y cerca de 2.000 desaparecidos de acuerdo con datos oficiales al 8 de noviembre de 2024, exige una respuesta inmediata, efectiva y coordinada para evitar una mayor pérdida de vidas humanas y preservar lo que queda de la integridad física y psíquica de la comunidad. Sin lugar a duda, la tragedia es una crisis sanitaria, humanitaria y de seguridad, una que ha comenzado a generar preocupación a nivel internacional⁶, y que es incrementada por la cantidad de testimonios y reportajes que muestran las imágenes, desoladoras, de la zona, y la angustia y sensación de abandono de los pobladores de la zona.

El panorama en el que se encuentran los sobrevivientes de la DANA en la Comunidad de València es devastador. Las calles, viviendas y comercios, aún cubiertas por barro y agua estancada, son un testimonio mudo de la desolación que se vive en el poblado. La inundación no solo ha destruido viviendas y devastado infraestructuras, sino que ha dejado una estela de muerte a su paso. La presencia de cadáveres, tanto humanos como animales, en el agua y el fango, representa un foco de contaminación que aumenta exponencialmente el riesgo de enfermedades transmisibles por agua, como tifoidea y leptospirosis. La putrefacción de los cuerpos, sumada a la falta de acceso a agua limpia y potable, coloca a los sobrevivientes en una situación de vulnerabilidad física y emocional extrema frente a una crisis sanitaria.

El colapso de los servicios básicos, incluidos los de alimentación, agua y atención médica en la región afectada por la DANA, ha generado una escasez de recursos vitales, que se junta con las limitaciones en la comunicación. La población no solo carece de comida, sino que está atrapada en un ambiente insalubre y peligroso, sin acceso a atención médica urgente. Además, la presencia de cadáveres no identificados, sumada a las condiciones de hacinamiento en los refugios provisionales, aumenta el riesgo de brotes infecciosos y disturbios sociales. En este escenario, la capacidad de los residentes para cuidarse y autoprotgerse está más allá de su

⁶ Se muestran como ejemplos: https://www.lemonde.fr/en/environment/article/2024/10/31/flooding-in-spain-valencia-region-authorities-criticized-for-failure-to-warn-of-imminent-disaster_6731131_114.html#, <https://news.stv.tv/west-central/we-had-no-evacuation-plan-scots-teacher-in-valencia-amid-devastating-flash-floods>, <https://www.reuters.com/business/environment/spains-flood-disaster-was-its-worst-recent-history-heres-what-went-wrong-2024-11-09/>, <https://thediplotainSpain.com/en/2024/11/03/dana-valencia-why-the-government-is-reluctant-to-upgrade-emergency-to-level-3/>

alcance, por más apoyo humanitario que hayan recibido de personas voluntarias solidarias.

Es innegable que, bajo estas circunstancias, la evacuación de las comunidades más afectadas es la única opción viable para evitar que la catástrofe y la pérdida de vidas sea aún mayor. La población ha superado los límites de su capacidad de resiliencia y ha llegado al punto en que cualquier intento de permanecer en la zona sin asistencia externa solo garantizaría un mayor número de víctimas. Es imperativo que las autoridades reconozcan que las condiciones actuales de vida son incompatibles con la dignidad humana y la supervivencia. **La necesidad de evacuar no es una opción: es una acción necesaria e inaplazable.**

Dada la magnitud del desastre y el tiempo transcurrido desde que ocurrió, la evacuación de la gente más vulnerable de las zonas afectadas debe ser prioritaria y es por eso por lo que hemos decidido presentar esta sección antes que las otras. Se debe actuar de manera inmediata para trasladar a los habitantes de las comunidades afectadas a zonas seguras. Estas deben de contar con acceso a recursos básicos como alimentos, agua potable, atención médica y un entorno que permita la rehabilitación física y emocional de las personas afectadas⁷. El tiempo es un factor crítico; cada día que pasa sin una respuesta organizada y efectiva multiplica el riesgo de pérdida de vidas.

Delineamos los pasos a seguir para una **evacuación exitosa** de las comunidades afectadas de la Comunidad de València (pueden verse en forma gráfica en la figura 1):

⁷ https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA77/A77_ACONF4-en.pdf



Figura 1. Esquema de los pasos a seguir propuestos para las regiones afectadas por las inundaciones de la DANA en la Comunidad de València.

1. Establecimiento de un plan de evacuación de los habitantes de las zonas afectadas. Las autoridades deberán coordinar con organismos de emergencia, ejército, fuerzas policiales, ONG y especialistas en logística para diseñar y ejecutar un plan de evacuación eficaz. Este plan deberá contemplar el traslado seguro de todos los habitantes, priorizando a los más vulnerables, como **niños, ancianos, personas con discapacidades, mujeres embarazadas y personas con enfermedades crónicas serias**. Es necesario tomar en cuenta que no todos los poblados sufrieron el mismo daño, y no se ha recibido un apoyo equivalente hasta el momento de redactar este análisis del riesgo epidemiológico. Algunos de los lugares de mayor afectación son Paiporta, Sedaví, Alfafar, Benetússer, Catarroja, Picanya y Buñol, en la región noreste, Alzira y Fortaleny en la región este-sureste del desastre y Requena, Utiel, Fuenterrubles en la región noroeste, como puede apreciarse en la figura 2. Todos los pobladores de estas zonas deben de ser contactadas y se les debe de ofrecer la evacuación, poniendo énfasis en los grupos vulnerables.

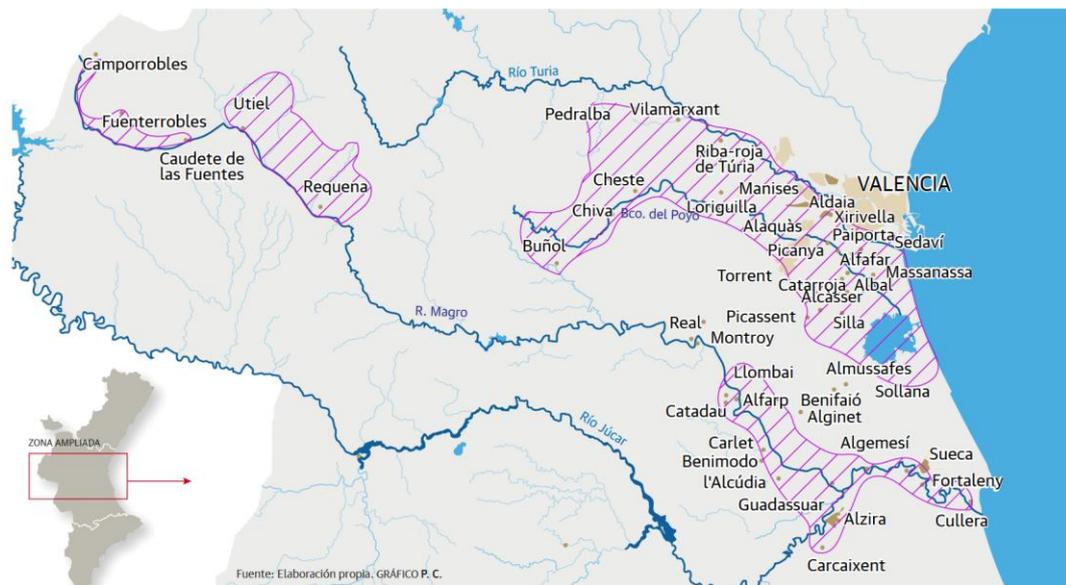


Figura 2. Zonas más afectadas por las inundaciones provocadas por la DANA el 29 de octubre de 2024 en la Comunidad de València. Fuente: Diario Las Provincias.

2. Preparación de zonas de acopio y refugios. Antes de iniciar la evacuación, deberá asegurarse la disponibilidad de refugios temporales adecuados, con infraestructura básica (agua, alimentos, servicios médicos, etc.). Es esencial que estos refugios se encuentren fuera del alcance de nuevas amenazas, como posibles réplicas de la inundación o riesgos sanitarios adicionales. De acuerdo con el pronóstico meteorológico de la AEMET, aún hay probabilidades altas de lluvia (hasta el 85%) en la zona.

3. Distribución de recursos esenciales. Inmediatamente antes y durante la evacuación, debe garantizarse la distribución de suministros básicos, como agua potable, alimentos no perecederos, ropa y medicamentos. Esto requiere la movilización urgente de recursos tanto a nivel local como nacional e internacional. Se han donado alimentos no perecederos, agua, vestimenta y demás insumos por parte de particulares. Es necesario que estos sean recibidos y repartidos de forma justa, ordenada y rápida a quienes los necesitan.

4. Desactivación de focos de riesgo sanitario. Si se evacúa a las personas afectadas por la DANA a refugios temporales, es indispensable que se evite que en ese lugar se den brotes de enfermedades relacionadas con el hacinamiento, el frío y la humedad, mala ventilación, y problemas de higiene.

5. Apoyo psicológico. Las personas afectadas por la DANA en la Comunidad de València han pasado por días de mucha ansiedad e incertidumbre. Algunos han perdido familiares o seres amados, y muchos han perdido sus viviendas, fuentes de trabajo y posesiones. Para algunos, la idea de reconstruir sus vidas ha de ser imposible. Si bien no constituye un problema infeccioso, la depresión en supervivientes a un desastre natural es un fenómeno conocido y puede incluso verse desde una perspectiva epidemiológica. Es necesario proveer de apoyo psicológico adecuado a las personas que hayan sido evacuadas.

6. Comunicación clara y constante. Las autoridades locales, regionales y federales deben mantener una comunicación constante entre ellos y, sobre todo, con la población afectada, informando sobre el proceso de evacuación, las medidas de seguridad y los recursos disponibles. La claridad y la transparencia son clave para reducir el pánico, evitar desinformación, y aumentar la cooperación y confianza de la comunidad.

7. Garantizar la protección a largo plazo. Una vez realizada la evacuación, es necesario un plan a largo plazo para la recuperación de las comunidades. Esto incluye el análisis de la viabilidad de regresar a las zonas afectadas, el restablecimiento de servicios esenciales, y la rehabilitación de la infraestructura. Los compromisos que se establezcan deben de respetarse, para asegurar la confianza de la comunidad.

Sección 2. Retiro y manejo de cadáveres

La presencia de cadáveres de humanos y animales que aún se encuentran en el agua y fango de las zonas afectadas debe ser abordada de inmediato. Se deben movilizar equipos especializados para la recolección y disposición adecuada de los cuerpos, con el fin de reducir el riesgo de contagios y de contaminación del entorno. Las aguas estancadas deben ser tratadas, y se deben implementar medidas para prevenir el brote de infecciones.

Es necesario avisar a los pobladores que, por el motivo que sea, hayan decidido permanecer en la zona afectada, y a los voluntarios que realizan labores de limpieza, que de encontrarse un cadáver no deben de retirarlo. Esto deberá ser hecho por personal capacitado en medicina forense o personal de las fuerzas armadas de España. Por eso, de encontrarlo un civil, debe de avisar a las autoridades, marcar el lugar con una marca (proponemos el uso de un palo al que se ate una tela de un color distintivo y mantenerse lejos. Una vez retirados de los escombros, los automóviles o el barro, los cadáveres deben de ser llevados a un Centro Forense de Emergencia (ver abajo) y ser manipulados únicamente por el personal forense.

El Centro Forense de Emergencia debe de montarse en una ubicación práctica para poder dar servicio a la zona afectada. Proponemos el Parque de Nazaret, el cual conecta con la autopista V15, y esta, a su vez, con las carreteras vehiculares V30, CV36, CV400, V31 y A3. Esto permitiría el movimiento rápido entre los diferentes puntos afectados.

La infraestructura mínima necesaria para el Centro Forense de Emergencia es:

- Generadores eléctricos
- Contenedores refrigerados
- Carpas

También se necesitará equipo de protección para los encargados del manejo de cadáveres, y equipo de trabajo que incluye: trajes de protección sanitaria tipo overol, guantes de uso rudo, guantes de nitrilo, equipo de protección de mucosas (mascarillas N95 y gafas de protección ocular), mandiles de plástico o delantales impermeables y bolsas mortuorias.

Se necesitará adquirir reactivos e insumos para colecta de muestras para conservación de ADN. Si el dinero está escaso, puede hacerse con hisopos o cepillos estériles, microtubos estériles con tapa rosca y conservar la muestra con etanol al 95%. Finalmente, se requieren cámaras fotográficas para documentar los cadáveres.

El manejo de cadáveres deberá de ajustarse a los lineamientos legales y operativos de España (Ley 72/99; Ley 29/80; real decreto 32/2009 y Guía Consenso de Sanidad

Mortuoria⁸, entre otras). Consideramos particularmente útil el artículo publicado en 2019 (“Normativa comparada sobre prácticas sanitarias de conservación cadavérica en España”) en la Revista Española de Salud Pública por de Miguel Moro et al. 2019.

Desde el punto de vista del riesgo infeccioso que representan los cadáveres en la región afectada por la DANA, **dado que la mayoría de las personas que fallecen durante la fase aguda de un desastre natural como las inundaciones de la DANA lo hacen como resultado de ahogamiento o trauma, sus cadáveres representan un riesgo menor de contagio de infecciones con potencial de ocasionar alguna epidemia.** Esto significa que **el riesgo que representan los cadáveres humanos es relativamente menor para la comunidad** (de Ville de Goyet 2024, Morgan 2004). Sin embargo, en las zonas afectadas por la DANA, hay también cadáveres de animales domésticos y silvestres, y la putrefacción de **los cadáveres representa un foco de microorganismos comensales oportunistas que pueden ocasionar problemas infecciosos, no así contagiosos, para los habitantes que estén en contacto con aguas contaminadas por los cadáveres en descomposición.**

Para quienes manejen los cadáveres, la situación es diferente que para la población en general, dado que el contacto estrecho con tejidos y fluidos corporales puede representar un riesgo de contagio. Sin embargo, planteamos que, aunque mayor que el riesgo que representan a la población general de la zona del desastre, **el riesgo sigue siendo relativamente bajo mientras el personal capacitado siga los lineamientos de manejo de cadáveres y debido a que los cadáveres se encuentran en descomposición y han estado en el agua y fango por días.** Esto es particularmente relevante para los virus envueltos, como el VIH y Hepatitis B, que son lábiles en ambientes inestables. Si bien VIH puede permanecer estable y potencialmente infectivo en los tejidos de un cadáver hasta 15 días (Douceron et al. 1993), eso es en condiciones forenses, con cadáveres refrigerados, lo cual es diferente que las condiciones en las que se encuentran los cadáveres que se recuperen en la zona afectada por que la DANA. No hemos sido capaces de encontrar un solo estudio en el que se demuestre la transmisión, o el cultivo o aislamiento, de un virus con potencial patógeno como VIH, virus de la hepatitis B y el virus de la hepatitis C, entre otros, a partir de un cadáver de una persona ahogada luego de días de descomposición sin refrigeración. Por otro lado, es necesario tomar en cuenta la prevalencia de estas enfermedades en la población previo al desastre natural. Por ejemplo, de acuerdo con datos de la Generalitat de València, en el 2022 había 5,695 personas infectadas (lo que representa una incidencia de 8.9 por 100,000 habitantes), de los que la mayoría son hombres de entre 25 y 39 años. Desconocemos cuál sea el grupo etario y sexo de los fallecidos durante la DANA, pero es improbable que se trate de una mayoría de

8

https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadExterior/controlHS/docs/GUIA_CONSENSO_SANIDAD_MORTUORIA.pdf

hombres jóvenes y, mucho menos de hombres jóvenes infectados con VIH con una alta viremia, como para que se tratara de un riesgo infeccioso alto. En el caso de Hepatitis B, la incidencia en València es de 7.9 por 100,000⁹, y en el caso de Hepatitis C, se estima que hay aproximadamente 2000 personas infectadas en toda la comunidad de València¹⁰, lo que implica que es extremadamente baja la incidencia en la población.

Evidentemente, para que ocurra un contagio, es necesario que esté presente, e infectivo, el microorganismo asociado a una enfermedad en el cadáver. En el caso de *Mycobacterium tuberculosis*, dado que es una bacteria que puede resistir en el ambiente extracelular, podría pensarse que el riesgo es mayor; e incluso se ha reportado la posibilidad de aislar *M. tuberculosis* de un cadáver luego de 36 días (Geoffray et al. 2024); sin embargo, en la Comunidad de València, están disminuyendo los casos de tuberculosis en los últimos años, con una tasa de 7,01 casos por 10,000 en Valencia, 7.57 casos por 10,000 en Alicante y 5.71 casos por 10,000 en Castellón¹¹. En ese sentido, si bien es 10 veces mayor la tasa de infecciones por *M. tuberculosis* que las de VIH, VHB y VHC, sigue siendo relativamente bajo el riesgo, y solamente podría ser un problema si el personal de salud y médicos forenses que manipulen los cadáveres no siguen protocolos de bioseguridad.

El riesgo más alto para las personas que manejan los cadáveres es la contaminación directa por aerosoles o por heridas con bacterias u hongos comensales oportunistas como *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Blastomyces* spp. (Dufayet et al. 2023; Liang y Messenger 2018). Por ejemplo, luego del huracán Katrina en 2005, se dieron casos de infecciones por *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA, por sus siglas en inglés) en un refugio para evacuados (CDC 2005).

Las precauciones más importantes para reducir el riesgo al personal forense es el entrenamiento adecuado, uso de bolsas mortuorias, equipo de protección personal y un historial adecuado de inmunizaciones del personal.

⁹ <https://fihgu.general-valencia.san.gva.es/-/el-departamento-valencia-hospital-general-pionero-en-el-cribado-universal-para-la-erradicacion-del-vih-hepatitis-b-y-c>

¹⁰ https://prensa.euromediagrupo.es/NOTA-DE-PRENSA-VALENCIA-EN-CAMINO-PARA-ELIMINAR-LA-HEPATITIS-C-EN-2024_a5728.html#:~:text=Semana%20de%20las%20Enfermedades%20Hep%C3%A1ticas%20en%20la,Secci%C3%B3n%20de%20Hepatolog%C3%ADa%20del%20Hospital%20General%20de

¹¹ <https://comunica.gva.es/es/detalle?id=361536861&site=174859789>

Sección 3. Atención epidemiológica infecciosa

La situación actual del poblado afectado por la inundación no solo representa una crisis humanitaria, sino también un grave riesgo epidemiológico. Las aguas estancadas y el fango que invaden calles y viviendas son un caldo de cultivo ideal para patógenos infecciosos, y tanto los sobrevivientes como los equipos de voluntarios que se encuentran en el lugar realizando labores de limpieza están expuestos a riesgos que, de no ser gestionados adecuadamente, pueden derivar en brotes de enfermedad con consecuencias graves para la salud pública. Esto es particularmente importante si consideramos que las personas de las comunidades afectadas han estado bajo estrés constante y en muchos casos no pudieron alimentarse adecuadamente durante días. Ambos factores reducen la competencia del sistema inmune (Chu et al. 2024), incrementando la susceptibilidad a enfermar.

Los análisis bacteriológicos realizados en el agua, el barro y en muestras de frutas y verduras en el área han identificado la presencia de varios patógenos peligrosos, entre ellos *Escherichia coli* beta hemolítico, *Clostridium tetani*, *Leptospira* spp. y *Salmonella typhi* (https://www.youtube.com/watch?v=_R2HM_S2--w). Cada uno de estos microorganismos representa un riesgo específico, que puede causar enfermedades graves si no se toman las medidas adecuadas de prevención. A continuación las describimos de manera breve:

1. *Escherichia coli* beta hemolítico. Esta es una bacteria comúnmente asociada con infecciones gastrointestinales. La variedad *E. coli* beta hemolítico puede causar cuadros caracterizados por diarrea severa, cólico abdominal y vómito, a menudo acompañado de fiebre. La transmisión de la bacteria ocurre principalmente a través del consumo de agua contaminada o alimentos en contacto con aguas fecales. Es por esto por lo que es esencial asegurar que el agua potable y de limpieza de la zona esté limpia y sin riesgo microbiológico. En condiciones de inundación, donde el agua potable está comprometida y se ha producido una contaminación masiva, la probabilidad de contagio es alta. Tomando en cuenta que la población de la zona afectada ya se encuentra debilitada por la falta de alimentos y de acceso a atención médica, las infecciones por *E. coli* pueden ocasionar problemas incluso más severos en los habitantes de la Comunidad de València, dado un deterioro en su estado de salud generalizado, especialmente en niños, ancianos y personas con inmunodeficiencias.

Para mitigar el riesgo se debe:

- Evacuar inmediatamente a la población; al menos a la población más vulnerable (ver sección 1).
- Garantizar el acceso inmediato a agua potable sin riesgo microbiológico. Para esto, si no es posible para las autoridades llevar a las zonas afectadas agua embotellada y pipas con agua potable, así como ofrecer tanques o medios de

almacenamiento adecuados a la población, puede apoyarse a la población con información e insumos para que realicen la desinfección del agua para beber y para lavarse (dientes, cuerpo y ropa) mediante:

- Filtrado (pueden utilizarse filtros de café) para eliminar partículas suspendidas.
- Hervido (solamente si se cuenta ya con gas o electricidad en las viviendas): luego del filtrado, se debe hervir el agua durante 3 minutos y decantar. Se debe dejar enfriar antes de utilizar.
- Hipoclorito de sodio (lejía): Luego del filtrado, agregar cloro comercial utilizando el siguiente criterio, y dejar reposar por 20 minutos antes de beber o utilizar (Cuadro 1).
- Yodo al 2%: Luego del filtrado, agregar 5 gotas por cada litro de agua y dejar reposar por 20 minutos antes de beber.

Cuadro 1. Cantidad de cloro a agregar para purificar el agua durante emergencias por desastres naturales¹².

Volumen de agua a desinfectar	Cloro líquido por agregar (si la concentración de la lejía es de 5% o 50,000 mg/L)	Cloro líquido por agregar (si la concentración de la lejía es de 10% o 100,000 mg/L)
1 litro	1 gota	-
2 litros	2 gotas	1 gota
5 litros	4 gotas	2 gotas
10 litros	8 ml	4 gotas
20 litros	16 ml	8 gotas
100 litros	4 ml	40 gotas (2 ml)
1000 litros	40 ml	20 ml

- Desinfectar alimentos no envasados antes de su consumo (para esto, deben hervirse o desinfectarse con los productos arriba indicados)
- Promover las prácticas comunes de higiene personal como el lavado frecuente de manos con jabón y agua limpia (o con desinfectantes en gel), especialmente antes de comer y después de usar el baño.

2. *Clostridium tetani*. Esta bacteria, de tinción Gram positiva, se encuentra comúnmente en la tierra, sobre todo en ambientes húmedos y es un microorganismo comensal del tracto entérico de algunos animales, como las vacas, cabras y borregos. Es considerado la causa del tétanos, una enfermedad potencialmente mortal (sin tratamiento en personas no inmunes, la tasa de letalidad por caso es del 25%) cuando

¹² Guía Técnica. Tratamiento y Desinfección de Agua para Consumo Humano por medio de Cloro (<https://desastres.medicina.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0214/doc0214-parte01.pdf>)

no es tratada correctamente, que se manifiesta con rigidez muscular, convulsiones y muerte por asfixia. Se da después de una herida punzante o cortante contaminada con esporas de la bacteria.

Dado el estado de la zona afectada, con barro, escombros y objetos punzocortantes, es plausible y probable que antes durante las labores de limpieza aumente la probabilidad de lesiones que, si no se tratan adecuadamente, pueden llevar a tétanos. Los voluntarios, en particular, corren un riesgo considerable al estar en contacto constante con escombros, barro, aguas contaminadas y superficies sucias. Esto es particularmente importante dado que en el fango se encuentran cadáveres de animales, incluyendo los rumiantes que albergan a *C. tetani* como una bacteria comensal entérica.

La mitigación del riesgo de tétanos se basa en el uso de ropa y equipo de protección adecuado, como guantes, botas de trabajo y ropa de manga larga. Cualquier herida debe de ser tratada inmediatamente, limpiándola con agua limpia y jabón. Si es profunda, es recomendable utilizar agua oxigenada después de haber realizado la limpieza. Se deben de aplicar antisépticos, como yodopovidona. Se debe de valorar la administración de la vacuna contra el tétanos (toxóide tetánico) a los voluntarios y personal oficial que no hayan sido vacunados contra el tétanos en más de 10 años, y que estén o vayan a estar en contacto con el barro y escombros de la zona afectada. La inmunoglobulina antitetánica puede utilizarse en casos de heridas punzocortantes.

Al no ser una enfermedad que se transmite de forma directa (por aerosoles o por el alimento) y que no se transmite entre humanos ni entre animales y humanos, sino que requiere de la introducción en heridas, no se justifica una vacunación generalizada de la gente de las comunidades afectadas si no participarán en las actividades de riesgo.

3. *Leptospira* spp. La leptospirosis es una enfermedad asociada a infecciones por bacterias espiroquetas del género *Leptospira* spp.; frecuentemente *L. interrogans*, que se puede transmitir a través del contacto de la piel erosionada con agua que contiene orina de animales infectados. Es frecuente en ratas, cerdos, vacas y perros, así como en varias especies de mamíferos silvestres. Las inundaciones, como la acaecida en la comunidad de València, crean un ambiente propicio para la propagación de esta bacteria, ya que las aguas estancadas, típicas después de ese tipo de desastres, fácilmente pueden estar contaminadas con orina, o incluso sangre, de diversos animales. Es por eso por lo que las personas que permanecen en contacto con las aguas contaminadas durante la limpieza de sus hogares y calles tienen un riesgo elevado de infección con estas bacterias. A diferencia del caso de las esporas de *C. tetani*, las leptospirosis no requieren de heridas profundas para penetrar, sino abrasiones superficiales. La piel intacta tiene bajas posibilidades de ser infectada (1 en 77 millones). También pueden penetrar las espiroquetas infectivas de *Leptospira* a través de contacto con la conjuntiva ocular.

Los síntomas de la leptospirosis incluyen fiebres oscilantes, dolor muscular, dolor de cabeza, vómito y, en casos graves, insuficiencia renal, hepática o cuadros hemorrágicos, caracterizados por la aparición de petequias en la piel.

La mitigación del riesgo se basa en evitar el contacto con aguas contaminadas tanto como sea posible. Si esto es inevitable, como en el caso de los voluntarios y personal de apoyo, es necesario utilizar botas y ropa impermeable.

Se han utilizado antibióticos (doxiciclina) de forma profiláctica en las comunidades afectadas por inundaciones en otros lugares y años (Bhardwaj et al. 2010). Sin embargo no existe mucha evidencia de su efectividad (Peterson y Maranich 2024; Guzmán-Pérez et al. 2021). Es posible que el uso de profilaxis con doxiciclina sea útil y justificado para los voluntarios y personal de apoyo que estará, por sus actividades, más expuesta al agua contaminada.

Lo que es indispensable es el establecimiento de un sistema de monitoreo de la salud de los pobladores que permanezcan en la zona, los pobladores que hayan sido evacuados y los voluntarios y personal de apoyo para poder detectar casos tempranos de leptospirosis y tratarlos rápidamente con antibióticos, de los cuales el más recomendado es doxiciclina, del grupo de las tetraciclinas. No se han reportado a la fecha leptospirosis resistentes a doxiciclina (Pineda et al. 2024), por lo que es importante ser racional con el uso del antibiótico y así prevenir que aparezca la resistencia debido a selección natural.

4. *Salmonella typhi*. Esta bacteria está asociada con el cuadro clínico de fiebre tifoidea (Hamdulay et al. 2024). Se trata de una infección intestinal caracterizada por dolor severo de cabeza, fiebre y fatiga, con dolor abdominal y, en ocasiones diarrea o estreñimiento. Las bacterias *S. typhi* se transmiten al humano mediante el consumo de agua o alimento contaminado con heces de humanos que tenían, a su vez estas bacterias. En situaciones de inundación, la contaminación del agua potable es una de las principales vías de transmisión de la bacteria, y, por lo tanto, de los brotes de fiebre tifoidea (Alied et al. 2023).

Las personas cuyo sistema inmune ya está debilitado por la falta de nutrientes y las condiciones de vida precarias tienen mayor riesgo de sufrir complicaciones graves si contraen fiebre tifoidea.

La mitigación del riesgo se basa en asegurar que se tenga acceso a agua potable desinfectada y asegurarse de distribuir cloro o tabletas purificadoras de agua y sistemas de filtración en el área afectada, como se indicó anteriormente.

Debe de fomentarse la higiene personal y la desinfección adecuada de alimentos, en especial frutas y verduras, que, con base en los análisis realizados a la fecha, ya

muestran evidencia de estar contaminados por contacto con el agua de la zona afectada.

5. Otros problemas infecciosos. Además de los microorganismos arriba descritos, que ya fueron detectados en el fango, agua y algunos alimentos en la zona afectada, existen otros riesgos infecciosos asociados directa e indirectamente a la inundación, y que no deben de ser ignorados. Estos son:

- **Enfermedades gastrointestinales asociadas a las bacterias** de los géneros *Campylobacter*, *Shigella*, *Listeria*, *Enterococcus* y *Vibrio cholera*, que son transmitidas por agua o alimentos contaminados con heces de personas o animales infectados. De estas, para la región afectada por la DANA, consideramos que existe bajo riesgo de que aparezcan, de forma natural, brotes de *Vibrio cholera*, considerando que desde 1979 España reporta ser un país libre de la enfermedad¹³. La mejor forma de mitigar este riesgo es asegurando que el agua y los alimentos sean desinfectados, como se indicó en el Cuadro 1.
- **Enfermedades gastrointestinales asociadas a virus de transmisión por agua o alimentos contaminados** con viriones en las heces de personas infectadas: Hepatitis A, rotavirus y norovirus. Consideramos que si bien existe el riesgo de aparición de algunos casos de estas enfermedades, el riesgo es de bajo a moderado. Esto es porque la incidencia de hepatitis tipo A en España es más bien baja desde 2020 (Guerrero-Vadillo et al. 2023). En el caso de la gastroenteritis asociada a rotavirus, es un cuadro clínico mucho más frecuente en niños, y en España hay relativamente pocos casos (Diez-Domingo et al. 2019), aunque estos virus, junto con norovirus, sí circulen en la población, como se infiere a partir de análisis epidemiológicos (Santiso-Bellón et al. 2020). Es posible que se observen algunos brotes, en particular considerando que el sistema inmune de los supervivientes estaría, plausiblemente, subóptimo debido al estrés sostenido (Chu et al. 2024), y a que se ha encontrado una alta prevalencia de rotavirus en muestras de aguas residuales en la zona de València (Santiso-Bellón et al. 2020). De ocurrir, deben de ser tratados los casos de forma sintomática, manteniendo la hidratación adecuada y asegurando que no ocurran infecciones secundarias intestinales derivadas de la disbiosis que ocasionan rotavirus y norovirus. La mejor forma de mitigar este riesgo es asegurando que el agua y los alimentos sean desinfectados, como se indicó en el Cuadro 1.
- **Enfermedades gastrointestinales asociadas a parásitos protistas y helmintos** como *Entamoeba* spp., *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp. Y *Schistosoma* spp., entre otras. Estos parásitos son comunes en animales

¹³ <https://gacetamedica.com/investigacion/espana-sigue-libre-de-colera-no-asi-otras-partes-del-mundo/>

domésticos de consumo y en fauna silvestre, y tienen potencial zoonótico (Natalini et al. 2021; Amahmid et al. 2020). Pueden ser relevantes en niños y en personas inmunosuprimidas, si son infectados a través de agua o alimentos que contengan formas infectivas de parásitos helmintos y protistas (Ubhayawardana et al. 2016). La mejor forma de mitigar este riesgo es asegurando que el agua y los alimentos sean desinfectados, como se indicó en el Cuadro 1.

- **Enfermedades respiratorias asociadas al hacinamiento en condiciones de humedad** y teniendo un sistema inmune subóptimo, como bronquitis y neumonías asociadas a hongos, virus de influenza, metapneumovirus, virus sincitial respiratorio y SARS-CoV-2. De estos, consideramos que el más importante riesgo lo constituyen los hongos que fácilmente proliferan en condiciones de alta humedad (Seidel et al. 2024), creando moho que crece en paredes y otras superficies húmedas, y cuyas esporas pueden ser respiradas, con el riesgo de infecciones respiratorias y condiciones autoinflamatorias (Benedict et al. 2023). Además, algunas infecciones micóticas, como las mucormicosis (Pemán 2014) y criptococosis, pueden presentarse después de desastres naturales, luego de una exposición a las esporas de los hongos (Engelthaler y Casadevall 2019), particularmente en personas con un sistema inmune subóptimo (Wurster et al. 2022). La mejor forma de mitigar este riesgo es asegurando que los refugios para afectados sea adecuada, ventilada y limpia.
- **Enfermedades dérmicas o sistémicas asociadas al contacto con cadáveres** en descomposición: Para evitar repetirnos en este punto, pedimos que revisen la [Sección 2](#).
- **Enfermedades dérmicas o sistémicas asociadas al contacto de heridas con agua contaminada.** Otras bacterias de preocupación por su posibilidad de infectar tejidos a través de contacto de heridas con el agua contaminada después de las inundaciones son *Vibrio vulnificus*, común en ambientes marinos y estuarinos de la región afectada, y puede aislarse en heridas dérmicas infectadas caracterizadas por celulitis, ampollas hemorrágicas e, incluso, shock séptico (Storm 2000), como se observó en algunos supervivientes del huracán Katrina en 2005 (CDC, 2005). *Aeromonas* spp., también presente en el agua de la región (Esteve et al. 2012) y asociado a celulitis, eritema e inflamación que si no es atendida adecuadamente puede ocasionar necrosis muscular, como se observó en algunos supervivientes luego del tsunami de Indonesia del 2004 (Hiransuthikul et al. 2005). La posibilidad de que se desarrollen infecciones por contacto con algunas bacterias comensales del tracto respiratorio superior, como *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* también deben de ser tomados en cuenta para los supervivientes del desastre provocado por la DANA, como ha ocurrido en desastres hidrológicos anteriores (Dung-ngern et al. 2009).

Las infecciones asociadas a heridas o cuadros sistémicos deberán ser diagnosticados correctamente, idealmente identificando la bacteria y tratados con antibióticos de tercera generación como cefalosporinas (ceftazidima y ceftriaxona), doxiciclina, fluoroquinolonas o ciprofloxacina (Díaz y López 2015). La elección de los antibióticos y la posología deberá ser determinada por personal médico.

- **Enfermedades asociadas a la proliferación de mosquitos.** Es posible que con las condiciones de humedad proliferen mosquitos que puedan ser vectores de virus, como Dengue, Zika, Chikungunya, Virus del Oeste del Nilo, o Encefalitis japonesa, así como de *Plasmodium falciparum* (parásito asociado a la Malaria). La mejor forma de reducir este riesgo es mediante la cloración del agua, ya que no permite la supervivencia de las formas larvianas de los mosquitos que típicamente transmiten estos microorganismos (mosquitos de los géneros *Aedes* spp. y *Culex* spp.). La mejor forma de controlar la diseminación de una posible epidemia de infecciones transmitidas por vectores es controlando el ciclo biológico de los mosquitos, y reduciendo la frecuencia de picaduras, por lo que se vuelve indispensable asegurar que en los refugios no haya fuentes de agua abierta y que se instalen mosquiteros.

Hacemos hincapié en la importancia de evitar el uso no justificado de antibióticos.

Como estudiantes de la Licenciatura en Microbiología, estamos conscientes del problema que representa, a nivel mundial, la resistencia a antibióticos, misma que es acelerada por el uso masivo e injustificado de antibióticos. Los metabolitos de los antibióticos utilizados son eliminados generalmente a través de la orina, por lo que en el ambiente actual, con alta posibilidad de que las aguas negras contaminen las fuentes de agua, se genera un escenario ideal para el surgimiento de resistencia a antibióticos. Es por eso por lo que exhortamos a las autoridades y al personal sanitario a utilizarlos de forma racional.

Sección 4. Centros de acopio y distribución de víveres, medicamentos y otros insumos

De acuerdo con el análisis de la información, se determina que los lugares mayormente afectados por las inundaciones provocadas por la DANA de 2024 en la Comunidad de Valencia pueden regionalizarse en tres zonas de afectación (zona noreste, zona sureste, zona noroeste; ver Figura 1). Ya que la distancia entre los poblados en cada zona no es excesiva, en cada zona puede establecerse un Centro de Acopio, que distribuya los insumos hacia los poblados.

Específicamente, para la zona de afectación del noreste, proponemos el Polideportivo Paiporta como Centro de Acopio debido a su localización céntrica dentro del municipio, su extensión y gran capacidad, además de infraestructura que puede ser utilizada para almacenar los insumos necesarios para la gente de las zonas afectadas. Evidentemente, de no estar en condiciones, primero cualquier escombros o fango debe de ser retirado del lugar, y debe de asegurarse que se encuentre limpio y con electricidad. De esa forma, en este lugar podría establecerse el centro logístico de acopio, distribución y entrega de insumos con la finalidad de dotar al resto de municipios colindantes de lo que se requiere, específicamente estableciendo puntos más pequeños de recepción (Centros de Acopio Secundarios, CAS) en:

- El pabellón municipal de Sedaví
- El colegio público La Fila en Alfafar
- La plaza Cardenal Benlloch y la escuela para adultos en Benetússer
- El Ayuntamiento en Catarroja
- El colegio público Baladre en Picanya

Específicamente, para la zona de afectación del sureste, proponemos el Ayuntamiento de Algemesí para que se establezca un Centro de Acopio debido a su localización céntrica y su capacidad. De aquí podrían distribuirse los insumos hacia los CAS que sean necesarios.

Específicamente, para la zona de afectación del noroeste, proponemos el Ayuntamiento de Utiel para que se establezca un Centro de Acopio debido a su localización céntrica y su capacidad. De aquí podrían distribuirse los insumos hacia los CAS que sean necesarios.

Para la dotación de los víveres hacia la población afectada desde los CAS, se planea utilizar la misma logística que sigue la Asociación “La Generalitat”, con la finalidad de que sea una repartición equitativa. Para que funcione óptimamente, se propone que se utilice un horario específico para la repartición, de forma que a las 16 h se distribuyan los recursos hacia cada CAS y se repartan los bienes a la población entre las 7 y las 16h, de lunes a domingo.

Es indispensable que en los CAS, así como en el Centro de Acopio de cada zona de afectación haya suministro eléctrico constante, para poder mantener en condiciones de refrigeración los productos termosensibles (incluyendo algunos medicamentos).

Se propone que se adecuen espacios dentro de cada centro para recibir:

- Alimentos no perecederos (enlatados y envasados)
- Alimentos perecederos (frutas y verduras; leche y derivados lácteos; zumos; productos cárnicos)
- Botellas de agua
- Desinfectantes y otros elementos químicos de limpieza
- Medicamentos (antibióticos, antisépticos, material de curación, antidiarreicos, suero oral, antigripales, antitusígenos, insulina, ansiolíticos, colirios, etc.)
- Ropa y cobijas
- Juguetes para los niños
- Libros

Sección 5. Limpieza de escombros y fango de las vialidades, casas habitación y negocios

Se identifican algunos factores de riesgo a los que pueden estar expuestas las personas que realicen las labores de limpieza en la zona afectada. Estos son:

- Cables eléctricos
- El sistema de drenaje
- El fango
- Los escombros
- Automóviles
- Cadáveres

Se proponen las siguientes medidas de acción:

- 1) Llevar registro diario de todo el personal oficial y voluntario que vaya a prestar servicio de limpieza en la zona. Esto incluye tener un registro con sus nombres, DNI, datos de contacto para emergencia y registrar la hora de inicio y final de trabajo cada día, así como la zona en la que estarán trabajando.
- 2) Asegurar un gafete de identificación de las personas que realicen las labores de limpieza.
- 3) Organizar cuadrillas de trabajo por bloques de 12 voluntarios y nombrar a un líder de la cuadrilla. Cada cuadrilla sabrá la zona en la que trabajará y el horario que le fue designado.
- 4) Repartir dos radios de comunicación bidireccional por cuadrilla.
- 5) Brindar a todo el personal oficial que vaya a prestar servicio de limpieza el equipo de protección adecuado y, si no es posible suministrárselos también, pedir a los voluntarios que lo traigan consigo: botas de hule, vestimenta resistente, guantes resistentes de hule, cascos, gafas de protección, mascarillas tipo N95.
- 6) Perimetrar las zonas a limpiar. Se propone que esto se haga por bloques para llevar un orden y priorizar las áreas que contengan hospitales, centros médicos, supermercados, escuelas y casas habitación.
- 7) Desalojar completamente las zonas a limpiar mientras se realiza la limpieza.
- 8) El personal capacitado (bomberos, expertos en desastres) deben de asegurarse de que los edificios no tengan daños estructurales que puedan poner en riesgo la operación de limpieza antes de que se inicie en cada bloque.
- 9) Si hay electricidad, deben de hacerse cortes eléctricos programados y localizados para disminuir el riesgo de electrocución durante las labores de limpieza de la zona.

- 10) Deben de hacerse cortes en el suministro de gas programados y localizados para disminuir el riesgo de intoxicación por inhalación o explosiones durante las labores de limpieza de la zona.
- 11) Drenaje de agua con pipas. Si la presencia de escombros o barro dificulta el manejo de la pipa, se deben de utilizar retroexcavadoras o excavadoras primero para retirarlos antes de utilizar las pipas. El agua deberá ser vaciada en contenedores en un espacio designado para ello y de manera programada llevada a plantas de tratamiento de emergencia para evitar vaciarla en ríos, lagos o mar, debido al riesgo epidémico que representa. Una vez tratado, podrá ser desechado.
- 12) Los escombros, una vez revisados, deberán ser llevado a los rellenos sanitarios previamente designados para ello.
- 13) Mediante grúas, se deberán retirar los automóviles que están en las zonas de inundación y llevarlos a un sitio designado, cercano al bloque de limpieza en cuestión, donde se deberá de trabajar en conjunto con paramédicos y bomberos en el caso de que en los automóviles se encuentren cadáveres. En ese caso, una vez retirados del automóvil, debe de llamarse inmediatamente a las personas de atención forense o personal de las fuerzas armadas, sacar fotografías del cadáver y llevar un registro del automóvil en el que se encontró (incluyendo la placa vehicular), la calle y el bloque. Una vez autorizado el movimiento por el servicio forense, deberá ser llevado al Centro Forense de Emergencia previamente designado para ello (ver Sección 2).
- 14) De encontrarse a una persona atrapada, aún con vida, en algún espacio durante las labores de limpieza, inmediatamente deberá avisarse al personal de atención de emergencias (paramédicos, bomberos o médicos que estén en la zona) para asegurar su traslado seguro a un Centro de Atención Médica.
- 15) Es importante cuidar a los prestadores de servicio oficiales y voluntarios. Si es posible, deberá de enviárseles agua potable y comida no perecedera (envasada) para que puedan realizar uno o dos descansos durante su jornada. Esto puede coordinarse vía los radios de comunicación bidireccional.

Es particularmente importante realizar las labores de retiro de vehículos, escombros y fango en las vialidades CV400 y V31, ya que sin su acceso no hay forma de mantener comunicación física con Albal. También se facilitaría el acceso al personal de ayuda a las comunidades afectadas al sur, como Algemésí.

También debe de asegurarse el retiro de vehículos, escombros y fango en las vialidades CV408 y CV36, así como en la carretera a Benetússer para permitir que la población de Paiporta y Aldaya puedan tener acceso a los servicios médicos y de asistencia.

Finalmente, el retiro de automóviles, escombros y fango en la autovía V30 y la avenida Dr. Tomás Salas permitiría una movilización constante y fluida de y hacia los centros de acopio, centros médicos y demás centros de asistencia que se establezcan.

Sección 6. Centros de atención médica ambulante en la zona afectada

Debido a las condiciones en las que encuentra actualmente el área geográfica afectada por la DANA, que han afectado a casi 200,000 personas y que se estima que hay menos de 50 hospitales abiertos y funcionando, es necesario y urgente establecer zonas de atención médica. Hemos categorizado las zonas, por nivel de afectación, que donde más se requiere instalar centros de atención médica ambulante son:

- Paiporta
- Alzira
- Torrent
- Albal
- Algemesí
- Utiel

Esto es porque en esas poblaciones se han dado daños estructurales a muchos centros médicos, además de bloqueos por los escombros y fango en las vialidades que impiden el traslado a centros médicos que no están afectadas.

Proponemos que en las zonas más afectadas es necesario establecer centros de atención médica ambulante (CAMA) para ofrecer servicios de medicina familiar y diagnóstico clínico a los habitantes que no hayan sido evacuados de las zonas. De esta forma se podrían evitar o reducir la incidencia de deshidratación, complicaciones de heridas, parasitosis, infecciones bacterianas y otros problemas comunes a los que están susceptibles de presentar los habitantes de los poblados. También, no debe de olvidarse que es necesario continuar ofreciendo servicios médicos para padecimientos crónicos como diabetes, asma, y otros. Las CAMAs serían útiles para esto, y, sobre todo, acercarían la ayuda a la gente, en particular a aquellas personas que, por su edad o por otras condiciones, no pueden fácilmente acudir a centros médicos.

Una vez realizadas las labores de limpieza de los bloques claves (ver secciones previas), pueden establecerse las CAMAS en los puntos estratégicos, de forma que permitan la atención a las personas, y, en su caso, coordinar el traslado de quienes requieran otro tipo de atención médica. También es posible establecer centros de acción inmediata, que no requieren de muchos insumos (proponemos espacios pequeños, limpios y ventilados, donde puedan trabajar un par de médicos o enfermeros, que pueden ser personal voluntario y que deberán contar con teléfonos móviles y radios de comunicación bidireccional para poder activar servicios más especializados para los pacientes que lo requieran).

Por ejemplo, en el suroeste de Valencia se proponen los siguientes sitios para establecer inicialmente las CAMAs (esto puede variar de acuerdo con las necesidades que surjan), mientras que los centros de atención inmediata podrían ser cambiados de ubicación de acuerdo con la necesidad:

- Parque de la Rambleta (San Marcelino)
- Parque urbano de Malilla
- Parque d'Enric Granados
- Hacia el norte de la autovía V30

El protocolo de atención propuesto para las CAMAS es:

1. Evaluación del paciente por parte del personal médico y asignación por triaje:
 - Verde: Atención médica básica que no requiere traslado a ningún otro centro médico ni seguimiento.
 - Amarillo: Atención médica que no requiere traslado a ningún otro centro médico pero sí seguimiento.
 - Naranja: Atención médica que requiere traslado a un centro médico más especializado.
 - Rojo: Atención médica que requiere traslado urgente a un hospital por estar en riesgo su vida.
2. Si es código verde o amarilla, tratamiento en lugar y seguimiento.
3. Si es código naranja o rojo, activación de protocolos correspondientes.

Los CAMAs deben ser abastecidos con:

Material de protección del personal sanitario

Material de curación

Herramientas de trabajo médico (esfigmomanómetro, estetoscopio, etc.)

Medicamentos (analgésicos, antiinflamatorios, antipiréticos, antidiarreicos, antihelmínticos, coccidiostáticos, antibióticos, insulina, neurotrópicos, toxoide tetánico e inmunoglobulina antitetánica, suero isotónico)

Radios de comunicación bidireccional

Conclusión

El riesgo epidemiológico que enfrenta la población y los voluntarios en el área afectada por la inundación de la DANA en España es significativo, pero no creemos que sea insuperable. Sin embargo, consideramos que las medidas de mitigación para prevenir riesgos epidémicos infecciosos deben ser aplicadas sin más demora. Estas medidas son multifacéticas, abarcando desde la provisión de agua potable y alimentos seguros hasta la implementación de medidas preventivas.

La cooperación de las autoridades sanitarias a niveles locales, regionales y federales españolas, los equipos de emergencia y la comunidad será fundamental para reducir la propagación de enfermedades infecciosas y proteger la salud, tanto de los sobrevivientes como de los voluntarios que están regalando su tiempo y trabajo y arriesgando su salud para ayudar en la recuperación de las comunidades.

Consideramos que la respuesta debe ser rápida, coordinada y sustentada en una vigilancia epidemiológica activa, basada en evidencia y no en alarmismos sin fundamento, que permita intervenir a tiempo y evitar una crisis de salud pública aún mayor que la que ya se observa.

Ante una tragedia de esta magnitud, las autoridades tienen la responsabilidad moral, ética y legal de proteger a sus ciudadanos, particularmente cuando su vida y bienestar están directamente amenazados. La evacuación de los pueblos y ciudades más afectadas no es solo una medida de supervivencia, sino un acto de humanidad y de respeto hacia las vidas que aún permanecen en peligro. Es imperativo que se actúe de inmediato para evitar una mayor pérdida de vidas humanas y garantizar que los sobrevivientes reciban la atención y el apoyo necesarios para superar esta crisis.

El tiempo sigue avanzando, y con cada segundo que pasa, la situación se hace más crítica. Las decisiones que se tomen ahora definirán el futuro de muchas personas. Es hora de actuar, de manera decidida, efectiva y con la urgencia que la situación demanda.

Santiago de Querétaro, México, a 9 de noviembre de 2024.

Referencias

- Amahmid O, Asmama S, Bouhoum K. Pathogenic parasites in sewage irrigated crops and soil: pattern of occurrence and health implications. *Int J Environ Health Res.* 2022 Jul;32(7):1594-1608. doi: 10.1080/09603123.2021.1898551. Epub 2021 Mar 16. PMID: 33722120.
- Alied M, Salam A, Sediqi SM, Kwaah PA, Tran L, Huy NT. Disaster after disaster: the outbreak of infectious diseases in Pakistan in the wake of 2022 floods. *Ann Med Surg (Lond).* 2023 Dec 8;86(2):891-898. doi: 10.1097/MS9.0000000000001597. PMID: 38333326; PMCID: PMC10849431.
- Benedict K, Jackson BR, Toda M. Diagnosis Codes for Mold Infections and Mold Exposure Before and After Hurricane Harvey Among a Commercially Insured Population-Houston, Texas, 2016-2018. *Disaster Med Public Health Prep.* 2023 Mar 17;17:e504. doi: 10.1017/dmp.2023.28. PMID: 36927602; PMCID: PMC10640901.
- Bhardwaj P, Kosambiya JK, Vikas KD, Karan J. Chemoprophylaxis with doxycycline in suspected epidemic of leptospirosis during floods: does this really work? *Afr Health Sci.* 2010 Jun;10(2):199-200. PMID: 21326976; PMCID: PMC2956284.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Infectious disease and dermatologic conditions in evacuees and rescue workers after Hurricane Katrina--multiple states, August-September, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005 Sep 30;54(38):961-4. PMID: 16195696.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Vibrio* illnesses after Hurricane Katrina--multiple states, August-September 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005 Sep 23;54(37):928-31. PMID: 16177685.
- Chu B, Marwaha K, Sanvictores T, Awosika AO, Ayers D. Physiology, Stress Reaction. 2024 May 7. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.* PMID: 31082164.
- de Miguel Moro JI, Dorado Fernández E, Cáceres Monllor DA, Carrillo Rodríguez MF. Normativa comparada sobre prácticas sanitarias de conservación cadavérica en España [Comparative normative on sanitary practices of cadaveric preservation in Spain]. *Rev Esp Salud Publica.* 2019 Jun 24;93:e201906037. Spanish. PMID: 31258153; PMCID: PMC10308832.
- de Ville de Goyet C. Epidemics caused by dead bodies: a disaster myth that does not want to die. *Rev Panam Salud Publica.* 2004 May;15(5):297-9. doi: 10.1590/s1020-49892004000500002. PMID: 15231075.

Diaz JH, Lopez FA. Skin, soft tissue and systemic bacterial infections following aquatic injuries and exposures. *Am J Med Sci*. 2015 Mar;349(3):269-75. doi: 10.1097/MAJ.0000000000000366. PMID: 25374398.

Díez-Domingo J, Garcés-Sánchez M, Giménez-Sánchez F, Colomina-Rodríguez J, Martínón-Torres F. ¿Qué hemos aprendido sobre rotavirus en España en los últimos 10 años? [What have we learnt about rotavirus in Spain in the last 10 years?]. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2019 Sep;91(3):166-179. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2019.01.024. Epub 2019 Apr 7. PMID: 30971385.

Douceron H, Deforges L, Gherardi R, Sobel A, Chariot P. Long-lasting postmortem viability of human immunodeficiency virus: a potential risk in forensic medicine practice. *Forensic Sci Int*. 1993 Jun;60(1-2):61-6. doi: 10.1016/0379-0738(93)90093-p. PMID: 8340039.

Doung-ngern P, Vatanaprasan T, Chungpaibulpatana J, Sitamanoch W, Netwong T, Sukhumkumpee S, O'Reilly M, Henderson A, Jiraphongsa C. Infections and treatment of wounds in survivors of the 2004 Tsunami in Thailand. *Int Wound J*. 2009 Oct;6(5):347-54. doi: 10.1111/j.1742-481X.2009.00623.x. PMID: 19912391; PMCID: PMC7951283.

Dufayet L, Langrand J, Ludes B. Risk of occupational infection in forensic workers: a review. *Forensic Sci Res*. 2023 Jan 13;8(1):1-4. doi: 10.1093/fsr/owad001. PMID: 37415800; PMCID: PMC10265965.

Engelthaler DM, Casadevall A. On the Emergence of *Cryptococcus gattii* in the Pacific Northwest: Ballast Tanks, Tsunamis, and Black Swans. *mBio*. 2019 Oct 1;10(5):e02193-19. doi: 10.1128/mBio.02193-19. PMID: 31575770; PMCID: PMC6775458.

Esteve C, Alcaide E, Blasco MD. *Aeromonas hydrophila* subsp. *dhakensis* isolated from feces, water and fish in Mediterranean Spain. *Microbes Environ*. 2012;27(4):367-73. doi: 10.1264/jsme2.me12009. Epub 2012 Apr 3. PMID: 22472298; PMCID: PMC4103543.

Geoffray L, Tuchtan L, Piercecchi-Marti MD, Delteil C. Post-mortem transmission risk of infectious disease: A systematic review. *Leg Med (Tokyo)*. 2024 Sep 23;71:102530. doi: 10.1016/j.legalmed.2024.102530. Epub ahead of print. PMID: 39361989.

Guerrero-Vadillo M, Peñuelas M, Varela C. Situación epidemiológica de la hepatitis A en España. Años 2021 y 2022. *Boletín Epidemiológico Semanal*. 2023;31(4):243-252. doi: 10.4321/s2173-92772023000400004

Guzmán Pérez M, Blanch Sancho JJ, Segura Luque JC, Mateos Rodriguez F, Martínez Alfaro E, Solís García Del Pozo J. Current Evidence on the Antimicrobial Treatment and Chemoprophylaxis of Human Leptospirosis: A Meta-Analysis. *Pathogens*. 2021 Sep 2;10(9):1125. doi: 10.3390/pathogens10091125. PMID: 34578157; PMCID: PMC8467609.

Hamdulay K, Rawekar R, Tayade A, Kumar S, Acharya S. Evolving Epidemiology and Antibiotic Resistance in Enteric Fever: A Comprehensive Review. *Cureus*. 2024 Jun 24;16(6):e63070. doi: 10.7759/cureus.63070. PMID: 39055401; PMCID: PMC11272152.

Hiransuthikul N, Tantisiriwat W, Lertutsahakul K, Vibhagool A, Boonma P. Skin and soft-tissue infections among tsunami survivors in southern Thailand. *Clin Infect Dis*. 2005 Nov 15;41(10):e93-6. doi: 10.1086/497372. Epub 2005 Oct 13. PMID: 16231248.

Liang SY, Messenger N. Infectious Diseases After Hydrologic Disasters. *Emerg Med Clin North Am*. 2018 Nov;36(4):835-851. doi: 10.1016/j.emc.2018.07.002. Epub 2018 Sep 6. PMID: 30297008; PMCID: PMC6195322.

Morgan O. Infectious disease risks from dead bodies following natural disasters. *Rev Panam Salud Publica*. 2004 May;15(5):307-12. doi: 10.1590/s1020-49892004000500004. PMID: 15231077.

Natalini MB, Cuervo PF, Gennuso MS, Romero VL, Jouliá RB, Beldomenico PM, Kowalewski MM. Influence of extraordinary floods on wildlife parasites: the case of gastrointestinal helminths and protozoa of wild canids from the Iberá Ecoregion, Argentina. *Parasitol Res*. 2021 Nov;120(11):3827-3835. doi: 10.1007/s00436-021-07330-5. Epub 2021 Oct 4. PMID: 34604932.

Pemán J, Salavert M. Enfermedad fúngica invasora por *Scedosporium*, *Fusarium* y *Mucor* [Invasive fungal disease due to *Scedosporium*, *Fusarium* and mucorales]. *Rev Iberoam Micol*. 2014 Oct-Dec;31(4):242-8. Spanish. doi: 10.1016/j.riam.2014.05.002. Epub 2014 Jun 21. PMID: 25442383.

Petersen K, Maranich A. Antibiotic Chemoprophylaxis for Leptospirosis: Previous Shortcomings and Future Needs. *Trop Med Infect Dis*. 2024 Jul 2;9(7):148. doi: 10.3390/tropicalmed9070148. PMID: 39058190; PMCID: PMC11281621.

Pineda S, Martínez Garro JM, Salazar Flórez JE, Agudelo-Pérez S, Monroy FP, Peláez Sánchez RG. Detection of Genes Related to Antibiotic Resistance in *Leptospira*. *Trop Med Infect Dis*. 2024 Sep 6;9(9):203. doi: 10.3390/tropicalmed9090203. PMID: 39330892; PMCID: PMC11435864.

Santiso-Bellón C, Randazzo W, Pérez-Cataluña A, Vila-Vicent S, Gozalbo-Rovira R, Muñoz C, Buesa J, Sanchez G, Rodríguez Díaz J. Epidemiological Surveillance of Norovirus and Rotavirus in Sewage (2016-2017) in Valencia (Spain). *Microorganisms*. 2020 Mar 24;8(3):458. doi: 10.3390/microorganisms8030458. PMID: 32213877; PMCID: PMC7144017.

Seidel D, Wurster S, Jenks JD, Sati H, Gangneux JP, Egger M, Alastruey-Izquierdo A, Ford NP, Chowdhary A, Sprute R, Cornely O, Thompson GR 3rd, Hoenigl M, Kontoyiannis DP. Impact of climate change and natural disasters on fungal infections. *Lancet Microbe*.

2024 Jun;5(6):e594-e605. doi: 10.1016/S2666-5247(24)00039-9. Epub 2024 Mar 19. PMID: 38518791.

Strom MS, Paranjpye RN. Epidemiology and pathogenesis of *Vibrio vulnificus*. *Microbes Infect*. 2000 Feb;2(2):177-88. doi: 10.1016/s1286-4579(00)00270-7. PMID: 10742690.

Ubhayawardana N, Gammana Liyanage I, Herath HMJCB, Amarasekera U, Dissanayake T, de Silva S, Fernando N, Ekanayake S. Direct Microscopy of Stool Samples for Determining the Prevalence of Soil-Transmitted Helminthic Infections among Primary School Children in Kaduwela MOH Area of Sri Lanka following Floods in 2016. *J Environ Public Health*. 2018 Jun 10;2018:4929805. doi: 10.1155/2018/4929805. PMID: 29983716; PMCID: PMC6015666.

Wurster S, Paraskevopoulos T, Toda M, Jiang Y, Tarrand JJ, Williams S, Chiller TM, Jackson BR, Kontoyiannis DP. Invasive mould infections in patients from floodwater-damaged areas after hurricane Harvey - a closer look at an immunocompromised cancer patient population. *J Infect*. 2022 May;84(5):701-709. doi: 10.1016/j.jinf.2022.03.009. Epub 2022 Mar 12. PMID: 35288118; PMCID: PMC11018252.