



Contents lists available at ScienceDirect

# Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

journal homepage: [www.elsevier.es/rot](http://www.elsevier.es/rot)

Tema de actualización

## [Artículo traducido] El papel del cirujano ortopédico en los desastres naturales

### *The role of the orthopaedic surgeon in natural disasters*

A. Gargantilla Vázquez<sup>a,\*</sup> y M.J. Pérez Úbeda<sup>b</sup><sup>a</sup> Consorci Sanitari Alt Penedès Garraf, Adjunto Unidad de Extremidad Superior, Hospital Sant Pau i Santa Tecla, Voluntaria Equipo START (AECID), Tarragona, España<sup>b</sup> Hospital Clínico San Carlos, Adjunto Unidad de Mano, Voluntaria Equipo START (AECID), Madrid, España

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

##### Palabras clave:

Traumatología  
Desastres naturales  
Emergencias médicas  
Lesiones traumáticas

##### Keywords:

Traumatology  
Natural disasters  
Medical emergencies  
Traumatic injuries

#### RESUMEN

Un desastre natural es un fenómeno que provoca pérdidas humanas, materiales, económicas y ambientales, excediendo la capacidad de la comunidad o del país afectado para enfrentarlo con sus propios recursos. Estos eventos se desarrollan en fases: hiperaguda, aguda, subaguda, crónica y rehabilitación. En todas ellas los cirujanos ortopédicos desempeñan un papel esencial, desde el rescate inicial hasta la recuperación a largo plazo.

En la fase aguda, su función incluye clasificar y tratar lesiones como fracturas (especialmente en extremidades inferiores), infecciones de heridas y lesiones por aplastamiento. La adecuada gestión de estas patologías reduce la morbilidad en emergencias. La coordinación entre equipos médicos internacionales (EMT) y autoridades locales es crucial para una respuesta efectiva.

Los cirujanos ortopédicos deben adaptarse a los recursos disponibles y respetar las particularidades socioculturales. Su importancia crecerá ante el aumento de desastres naturales vinculados al cambio climático.

#### ABSTRACT

A natural disaster is a phenomenon causing significant human, material, economic, and environmental losses, exceeding the capacity of the affected community or country to respond with its own resources. These events progress through phases: hyperacute, acute, subacute, chronic, and rehabilitation/recovery. Orthopedic surgeons play a vital role in each phase, from initial rescue to long-term rehabilitation.

In the acute phase, their responsibilities include triaging and managing injuries such as fractures (commonly in the lower limbs), wound infections, and crush injuries. Effective treatment is crucial to minimizing morbidity and mortality. Coordination between emergency medical teams (EMTs) and local authorities is essential for an efficient response, while poor organization can hinder relief efforts.

Orthopedic surgeons must adapt to limited resources, respect cultural contexts, and address socio-economic realities. Their role is increasingly critical due to the rising frequency of natural disasters linked to climate change, emphasizing the need for preparation and collaboration.

#### Introducción

Los desastres naturales se definen como procesos naturales que se producen en los ecosistemas, que pueden originar inestabilidad dentro de los sistemas sociales y económicos, así como desequilibrio entre

la oferta y la demanda de recursos sociales. Puede establecerse una tipología de los desastres de acuerdo con su origen y características, pudiendo dividirse en siete categorías: geológicos, meteorológicos, ambientales, contaminantes, incendios, marinos y biológicos<sup>1</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) entiende el desastre como fenómeno que implica una «trastorno grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que superan la capacidad de afrontamiento

Véase contenido relacionado en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.04.001>

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [al.licia@hotmail.com](mailto:al.licia@hotmail.com) (A. Gargantilla Vázquez).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.11.011>

Recibido el 4 de febrero de 2025; Aceptado el 10 de abril de 2025

Disponible en Internet el xxx

1888-4415/© 2025 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: A. Gargantilla Vázquez and M.J. Pérez Úbeda, [Artículo traducido] El papel del cirujano ortopédico en los desastres naturales, Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, <https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.11.011>

de la comunidad o sociedad afectadas con sus propios recursos», necesitando solicitar ayuda externa a nivel nacional o internacional<sup>2</sup>.

La cifra media de desastres naturales se ha incrementado a nivel mundial de alrededor de 30 por año en los años cincuenta a más de 400 desde el año 2000. Aproximadamente 800 millones de personas viven hoy en día en zonas propensas a los terremotos o con alto riesgo de ciclones tropicales graves. En la actualidad, la investigación sobre los desastres naturales en la sociedad de hoy exhibe características de grandes variedades, altas frecuencias, amplia cobertura y alta intensidad<sup>3</sup>.

Dichos desastres se han convertido en uno de los problemas más complicados a los que se enfrenta la humanidad.

La gestión de los desastres es cada vez más crítica actualmente, ya que el cambio climático global incrementa la gravedad y el impacto de los desastres naturales<sup>4</sup>. El campo de la traumatología es de particular importancia en el contexto de los desastres naturales. En situaciones en que el ratio lesionados-muertos es más alto, es más probable que las víctimas presenten lesiones traumáticas. Los terremotos, en particular, causan un número significativo de víctimas, afectando la mayoría de las lesiones a las extremidades. Dichas lesiones requieren a menudo la experiencia de los cirujanos ortopédicos, entre otros profesionales<sup>5</sup>.

## Objetivo

Realizar una revisión de la literatura de cara a actualizar el papel de los cirujanos ortopédicos en los desastres naturales.

## Etapas de los desastres naturales

La prestación de ayuda internacional en los desastres naturales depende del tiempo de llegada y de la situación previa en el país de destino. Los desastres naturales pueden seguir las mismas etapas que otros desastres: hiperaguda (inmediatamente tras el episodio), aguda (en un plazo de 48 horas), subaguda (en un plazo de 2 semanas), crónica (transcurridas 2 semanas) y de rehabilitación y recuperación.

Dependiendo del tipo de desastre, la duración de cada fase varía. Por ejemplo, los huracanes permiten la evacuación temprana, acortando la fase subaguda, mientras que los terremotos siguen una línea temporal diferente. Las fases no crónicas se producen generalmente en el plazo de 2 semanas, mientras que las fases crónicas pueden durar años<sup>4</sup>.

### Fase hiperaguda

Implica las operaciones de rescate, que realizan normalmente los individuos presentes en la escena del desastre. Durante la fase hiperaguda, los respondedores a la emergencia priorizan las operaciones de búsqueda y rescate, aportando atención médica inmediata y garantizando la seguridad de las personas afectadas.

### Fase aguda

El triaje (del francés *triage*) es un método esencial en medicina de urgencias y desastres. Su objetivo es seleccionar y clasificar a los pacientes en virtud de las prioridades de los cuidados, otorgando prioridad a la posibilidad de supervivencia y teniendo en cuenta las necesidades terapéuticas y los recursos disponibles. En situaciones de triaje, los cirujanos ortopédicos deben tomar decisiones difíciles bajo presión, sopesando las necesidades de los múltiples pacientes y los recursos limitados. Deben ser capaces de evaluar rápidamente la gravedad de las lesiones, determinar la probabilidad de supervivencia y priorizar convenientemente la atención. Su conocimiento y su experiencia son esenciales para garantizar la asignación de los recursos de manera adecuada, de cara a satisfacer las necesidades.

El triaje clasifica a los pacientes en cuatro categorías principales.

- Pacientes inmediatos (color rojo), que son pacientes con lesiones críticas que requieren tiempo y recursos de tratamiento mínimos, y que tras ser tratados tienen buen pronóstico en cuanto a supervivencia o requieren intervenciones urgentes de salvamento o de preservación de extremidades.
- Pacientes demorados (color amarillo), que son aquellos con lesiones sustanciales para quienes la demora de prestación de cuidados puede realizarse sin riesgo de morbilidad subsiguiente significativa, hasta la fase subaguda.
- Pacientes con mínima expectación, no urgentes (color verde), también conocidos como heridos ambulantes, con lesiones cuyo tratamiento puede esperar; por ejemplo, esguinces, abrasiones, laceraciones, pequeñas fracturas óseas, etc.; dichas lesiones requieren una cantidad significativa de tiempo y recursos, pero su tratamiento puede posponerse hasta un tiempo más conveniente.
- Pacientes fallecidos (color negro), que son pacientes con lesiones tan graves que la probabilidad de supervivencia es mínima; por ejemplo, aquellos casos de pacientes con lesiones graves en la cabeza y quemaduras de tercer grado que cubren el 95% del cuerpo<sup>6</sup>.

En la etapa aguda, el foco cambia hacia la provisión de refugio temporal, alimentos, agua y atención médica a aquellas personas afectadas por el desastre.

### Fase subaguda

Esta fase (inferior a 2 semanas) cambia el foco de la atención quirúrgica hacia la optimización de los resultados. Esta fase está marcada por la cobertura del tejido blando y el cuidado de fracturas por los ortopédicos. En la etapa subaguda se realizan esfuerzos de cara a evaluar el alcance total del daño causado por el desastre y desarrollar planes de recuperación a largo plazo.

### Fase crónica

Se distinguen dos etapas crónicas: rehabilitación y recuperación (también denominadas etapas humanitarias). La rehabilitación implica el control de infecciones y la movilización de los lesionados. Esta etapa se superpone parcialmente a la etapa de recuperación, que, desde una visión ortopédica, incluye dispositivos de soporte tales como prótesis, aparatos ortopédicos, férulas y muletas, así como medicaciones y aportación de alimentos y agua. La etapa crónica se caracteriza por los esfuerzos continuos para reconstruir y restaurar la zona afectada a su estado previo al desastre. Esto puede implicar la reparación o reconstrucción de los edificios dañados, la sustitución de infraestructuras y la asunción de cualquier riesgo ambiental causado por el desastre. En la etapa final de rehabilitación y recuperación se realizan esfuerzos a largo plazo para ayudar a las comunidades afectadas por el desastre a su recuperación y construcción de resiliencia para el futuro. Esto puede incluir apoyo de salud mental, programas de desarrollo económico e iniciativas de reconstrucción comunitaria.

## Organización y coordinación del soporte internacional

Tras un desastre natural, la respuesta inicial es aportada principalmente por los residentes locales y las labores de rescate. Seguidamente, los servicios de emergencia nacional, tales como los equipos militares o médicos nacionales, son normalmente enviados a la zona afectada. Las primeras 72 horas tras un desastre natural son de vital importancia en términos de respuesta urgente. Durante esta franja temporal, el manejo efectivo puede repercutir significativamente en los resultados de las labores de respuesta al desastre en las últimas etapas.

Si las respuestas locales y nacionales para abordar la emergencia son insuficientes y exigen ayuda, la comunidad internacional puede ofrecer diversas formas de apoyo, incluyendo el despliegue de equipos de emergencia médica (*emergency medical teams* [EMT]), definidos por la OMS

como «grupos de profesionales sanitarios y personal de soporte fuera de su país de origen, cuyo objetivo es brindar específicamente atención sanitaria a las poblaciones afectadas por el desastre»<sup>7</sup>.

Los EMT incluyen personal interdisciplinar, y están diseñados para ser autosuficientes, móviles, flexibles y modulares<sup>8</sup>.

La composición y el número de miembros de los EMT, divididos en tres tipos (EMT-1, EMT-2 y EMT-3), vienen determinados en virtud de la naturaleza de las necesidades y servicios a prestar en la zona afectada. Todos los equipos están integrados por médicos, enfermeros y logistas.

- Los EMT de tipo 1 prestan cuidados de urgencia ambulatoria. Pueden consistir en unidades móviles o fijas.
- Los EMT de tipo 2 prestan cuidados quirúrgicos hospitalarios de urgencias. Ello incluye control de daños, traumatismos, cirugía general y ortopédica, y anestesia básica. Deben disponer de camas hospitalarias, equipo de esterilización adecuado e instalaciones para laboratorio y transfusión de sangre.
- Los EMT de tipo 3 prestan cuidados de derivación hospitalaria. Deben ser capaces de prestar cuidados de tipo 2 junto con otros servicios de subespecialidades y camas de la unidad de cuidados intensivos (UCI).

En el contexto de la ayuda internacional, considerar el país al que se dirige la ayuda y las características demográficas del mismo es de la mayor importancia. Por ejemplo, los niños son particularmente vulnerables durante los desastres naturales, por motivos tales como su dependencia de los adultos en cuanto a necesidades básicas, lo cual se exacerba por la pérdida de los padres durante los desastres naturales, la mayor dificultad de la comunicación o el riesgo de trastornos de crecimiento graves debidos a sus lesiones<sup>4</sup>. Cada país tiene sus propias necesidades específicas, contexto cultural, tradiciones y contexto socioeconómico, que deben considerarse a la hora de diseñar los programas de ayuda. Centrándonos en el país al que se envía la ayuda internacional, podemos garantizar la efectividad de la ayuda, y que esta llega a la persona que la necesita. Asimismo, es importante considerar el potencial de conflictos culturales o malentendidos, si no se tienen en cuenta las realidades locales.

En esencia, el país al que se envía ayuda internacional es de vital importancia para garantizar su eficacia, su adaptabilidad y su sostenibilidad a largo plazo. Es de suma importancia colaborar con las autoridades locales y con las organizaciones de la sociedad civil para lograr un impacto positivo y duradero en las comunidades receptoras. Se ha destacado que la mala coordinación representa una barrera significativa para la implementación efectiva de los EMT durante los esfuerzos de respuesta al desastre<sup>9</sup>. Los factores tales como la utilización ineficiente de los EMT y los recursos, la comunicación inadecuada con las entidades gubernamentales y las sedes regionales, la falta de independencia en términos de transporte y servicios, y la mínima interacción entre los diferentes EMT han sido identificados como trabas a la implementación eficiente. El terremoto de Haití de 2010 es un ejemplo de las dificultades que pueden surgir de la falta de coordinación. A pesar de la presencia de muchos EMT, las labores de socorro se vieron obstaculizadas por las oportunidades perdidas debido a la mala coordinación. Esto destaca la importancia crítica de abordar las dificultades de coordinación para realzar la efectividad de las operaciones de los EMT durante la respuesta al desastre<sup>10</sup>.

### Papel de los cirujanos ortopédicos en los desastres naturales

La incidencia de lesiones musculoesqueléticas en el contexto de los desastres naturales, tales como terremotos o tsunamis, es considerablemente variable. En el caso de los terremotos, el ratio lesión/muerte es de 4/1, mientras que en otros desastres, tales como tsunamis o corrimientos de tierras, dicho ratio se revierte.

En situaciones de desastre es de la máxima importancia adherirse a los principios generales de los cuidados de traumatismos, que incluyen triaje rápido, transporte, estabilización temprana y manejo definitivo.

En una situación de emergencia o desastre, los cirujanos ortopédicos se encuentran con frecuencia en las líneas frontales, evaluando y tratando a los pacientes en condiciones críticas. Ellos utilizan su experiencia para evaluar con rapidez los daños, priorizar el tratamiento y tomar decisiones acerca de qué pacientes requieren cuidado inmediato.

Además, trabajan estrechamente con otros profesionales sanitarios, tales como médicos de urgencias, enfermeros, otros cirujanos y equipos de rescate, para garantizar la respuesta coordinada y efectiva en la atención a las personas afectadas por los episodios traumáticos.

En estas situaciones, las lesiones musculoesqueléticas predominantes son fracturas abiertas y cerradas, infecciones de heridas y las lesiones por aplastamiento, reportándose casi un 65% de fracturas en los miembros inferiores. Las lesiones por aplastamiento en las extremidades inferiores son comunes en los terremotos, calculándose que afectan a un 3-20% de las personas lesionadas<sup>5</sup>. Sobre la base de los estudios revisados, las intervenciones quirúrgicas ortopédicas más comunes para las víctimas de terremotos son la fijación de fracturas (31-61,7% de los casos quirúrgicos), el desbridamiento de heridas (13,9-43,3%) y la fijación externa, con tasas reportadas que fluctúan de < 2% a > 30% dependiendo del tiempo de llegada a los equipos quirúrgicos, la fasciotomía para el síndrome de compartimento con hasta un 47% de los casos quirúrgicos en algunos estudios, y la amputación, con tasas que oscilan del 0,4 al 11%<sup>11,12</sup>.

En situaciones de desastre es esencial para el paciente el control temprano de los daños, siendo fundamental el uso de fijadores externos. Dichos fijadores externos ofrecen ventajas significativas sobre la fijación interna en situaciones en que las instalaciones médicas pueden carecer de recursos y personal adecuados, y se enfrentan a grandes cifras de pacientes con múltiples lesiones traumáticas y fracturas. Dichos beneficios se derivan de su rentabilidad, de la capacidad para reducir el tiempo operativo y de la adaptabilidad al uso por parte de los profesionales sanitarios con diferentes niveles de experiencia<sup>13</sup>.

Sin embargo, el daño a las extremidades deberá tratarse una vez manejadas la vía aérea, la respiración y la circulación del paciente, en virtud del protocolo *Advanced Trauma Life Support* (ATLS).

De igual modo, dependiendo de la naturaleza del desastre, se puede acudir al cirujano ortopédico para que juegue un papel esencial en el diagnóstico rápido de patologías tales como el síndrome de aplastamiento, que requiere un diagnóstico rápido, y la derivación a una UCI para adoptar medidas de salvamento.

Es muy importante que el clínico que esté sobre el terreno distinga entre lesión por aplastamiento, síndrome de aplastamiento y síndrome de compartimento, para poder tratar al paciente convenientemente.

El síndrome de aplastamiento, también conocido como rabdomiólisis traumática, es una afección médica caracterizada por lesión muscular grave derivada de la presión prolongada sobre un grupo muscular. Ello puede producirse cuando el cuerpo de la persona se ve atrapado o comprimido durante un periodo amplio, como en colapsos de edificios o accidentes de coche. Como resultado del daño muscular, grandes cantidades de subproductos tóxicos son liberados al torrente sanguíneo, causando complicaciones con riesgo para la vida, tales como insuficiencia renal y shock<sup>14,15</sup>.

El síndrome de aplastamiento puede desarrollarse en un plazo de 1 hora en una situación de aplastamiento grave, aunque normalmente son necesarias de 4 a 6 horas de compresión para que las manifestaciones sistémicas se hagan evidentes. En las etapas tempranas puede haber signos sutiles que identifiquen esta condición. A medida que progresa la lesión, puede producirse compromiso vascular evidente, causando cambios isquémicos en los músculos afectados, originando rabdomiólisis y muerte celular muscular eventual. Los síntomas pueden incluir edema significativo, decoloración cutánea, dolor con el movimiento, hormigueo o entumecimiento y debilidad. El tratamiento del síndrome de aplastamiento implica normalmente rehidratación rápida, manejo

del dolor y monitorización de las complicaciones, pudiendo requerir diálisis.

Los marcadores sanguíneos clave indicativos de la necesidad de diálisis incluyen: niveles elevados de creatina fosfoquinasa (CPK), que a menudo quintuplican el límite superior de la normalidad o el valor de  $> 1.000$  IU/l, hipercalemia debida a la liberación de potasio procedente de las células musculares dañadas, hipocalcemia, acidosis metabólica y/o insuficiencia renal aguda (IRA) oligúrica/anúrica. La reanimación agresiva con líquidos intravenosos es esencial para mantener el gasto urinario, con un objetivo de 1-3 ml/kg/hora a 300 ml/hora. Con un tratamiento rápido, muchos pacientes pueden recuperar la función renal normal en el plazo de 60 días<sup>16,17</sup>.

Por otro lado, el síndrome del compartimento es una complicación potencial de las lesiones por aplastamiento en la que se produce un incremento rápido de la presión en el interior de un compartimento muscular debido a la acumulación de líquido y sangre. Esto puede originar daño tisular, isquemia y necrosis de no liberarse la presión mediante fasciotomía de urgencia. El síndrome del compartimento se produce cuando se incrementa la presión tisular en un espacio confinado hasta el punto que la circulación y la función tisular en dicho espacio se ven comprometidos. Tratar las lesiones del síndrome del compartimento con fasciotomía en un plazo de hasta 6 horas puede revertir los cambios isquémicos y aliviar la presión del compartimento, derivando en resultados satisfactorios. En resumen, el tratamiento oportuno del síndrome del compartimento agudo con fasciotomía puede prevenir complicaciones graves y mejorar el pronóstico del paciente.

Es importante entender que el enfoque de manejo del síndrome de aplastamiento difiere del tratamiento del síndrome del compartimento agudo. Mientras se utiliza comúnmente fasciotomía para aliviar la presión en el síndrome del compartimento agudo, se debate más su papel en el manejo del síndrome de aplastamiento, y no es tan sencillo. La decisión de realizar una fasciotomía en casos de síndrome de aplastamiento varía entre los profesionales sanitarios, sobre la base de factores tales como el alcance del daño tisular, la presencia de cuestiones sistémicas y el estado de salud general del paciente. Algunos médicos sugieren que, si se realiza fasciotomía prontamente tras la lesión por aplastamiento, existe el potencial de revertir el daño tisular. De existir fractura, se recomienda la estabilización de la extremidad mediante férula o fijación externa. Las altas tasas de infección están asociadas a las técnicas de reducción y fijación abiertas que convierten las fracturas cerradas en fracturas abiertas.

Deberá considerarse la amputación en las lesiones por aplastamiento, independientemente de la fractura, junto con compromiso renal y cardiorrespiratorio y sepsis. Sin embargo, los avances en términos de métodos de estabilización de fracturas y técnicas vasculares han hecho que el salvamento de extremidades sea una opción más viable en los últimos años. Se han desarrollado diversos sistemas de puntuación a lo largo del tiempo como ayuda al proceso de toma de decisiones entre el salvamento de la extremidad y la amputación, pero ninguno ha demostrado una utilidad consistente<sup>18,19</sup>.

Todos los factores, tales como la técnica, la cultura, las instalaciones y las competencias quirúrgicas, deberán jugar un papel importante en el proceso de toma de decisiones a la hora de considerar una amputación. Considerando la evidencia hasta la fecha, deberá adoptarse un enfoque para la amputación por etapas siempre que sea posible, para minimizar el riesgo de infección local y sistémica. Como la amputación sobre el terreno es una habilidad médica evolutiva que crecerá inevitablemente al incrementarse la frecuencia de los desastres, es de vital importancia para todos los cirujanos ortopédicos la educación sobre su objetivo, sobre las técnicas, sobre la planificación y sobre el manejo. La colaboración internacional y la disponibilidad y el intercambio de información nos ayudarán aún más a desarrollar un enfoque más objetivo sobre las decisiones humanas más difíciles y transformadoras<sup>19</sup>.

Además, en los países en desarrollo el manejo de los implantes quirúrgicos ortopédicos durante los desastres naturales plantea un reto significativo, dada la demanda inmensa y la dependencia de la

importación de equipo médico, que pueden ser difíciles de obtener en cantidades suficientes durante las emergencias. Una solución posible sería utilizar materiales a nivel local para la fabricación de dichos implantes. La fabricación local no solo ayuda a abordar la crisis sanitaria inmediata, sino que también estimula la economía nacional, reduciendo la dependencia de las importaciones y promoviendo el desarrollo industrial local. Sin embargo, para garantizar su eficacia y la aceptación por parte de los cirujanos, este planteamiento requiere que los productos biomédicos fabricados localmente cumplan los estándares de seguridad y calidad internacionales<sup>20,21</sup>.

En resumen, es esencial que los traumatólogos se adapten a los recursos disponibles en el país afectado durante los desastres naturales. Ello incluye el uso del material quirúrgico y los equipos médicos disponibles de manera eficiente, así como la adaptación a los protocolos y a los procedimientos locales para garantizar una atención médica efectiva y segura. La adaptabilidad y la flexibilidad son esenciales para la prestación de la mejor atención posible en situaciones de emergencia.

## Formación profesional

La formación en triaje es esencial durante el manejo de desastres de masas para evitar sobrediagnósticos o subdiagnósticos, y facilitar la llegada de los recursos al lugar en que son necesarios<sup>22</sup>.

Puede ayudarse grandemente a la recopilación de datos y la monitorización de los pacientes con el uso de inteligencia artificial y tecnología avanzada. Ello ayudará a analizar y adaptar la respuesta a los desastres naturales.

La realidad virtual juega un papel importante en la educación y la formación de los profesionales, así como la participación en iniciativas y proyectos globales facilitados por las plataformas digitales<sup>4</sup>.

La ayuda internacional en los desastres naturales debe ser de calidad alta, siendo esenciales la organización y la comunicación fluida entre los países y organizaciones implicados, para proporcionar ayuda real y no una carga en los momentos difíciles, que supere la capacidad de afrontamiento de la situación por parte del país.

A tal fin, los cirujanos ortopédicos deben estar formados antes de su partida, con hincapié especial en la cultura del país a ayudar y la comprensión de las necesidades reales que encontrarán a su llegada. Su ayuda es tan valiosa como cuando se necesita un EMT-2 con capacidad quirúrgica para cirugía mayor y menor, o cuando se necesita un EMT-1 porque el país asistido necesita un centro temporal para tratar las patologías menores.

El papel del traumatólogo en los desastres naturales podría compararse al de un músico en una orquesta, donde es tan importante para el director dirigir con precisión a profesionales con alta cualificación como para ellos ser suficientemente flexibles para tocar el instrumento con la intensidad adecuada en el momento oportuno, o el silencio adecuado en el momento oportuno.

## Conclusiones

En general, los cirujanos ortopédicos son miembros esenciales del equipo de atención sanitaria que juegan un papel esencial en el cuidado y el tratamiento de los pacientes con lesiones traumáticas. Su experiencia en cirugía ortopédica, colaboración con otros profesionales sanitarios y dedicación para optimizar los resultados del paciente los convierten en miembros esenciales del equipo sanitario a la hora de abordar las lesiones traumáticas.

Debido a los efectos del cambio climático, los cirujanos ortopédicos pueden enfrentarse a un número incrementado de víctimas de desastres naturales. Aprender más sobre el manejo y el perfil de dichas lesiones puede constituir un reto futuro para los cirujanos ortopédicos y traumatológicos.



## Conflicto de intereses

Los autores declaran la ausencia de conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Bartholdson S, von Schreeb J. Natural disasters and injuries: what does a surgeon need to know? *Curr Trauma Rep.* 2018;4:103–108, <http://dx.doi.org/10.1007/s40719-018-0125-3>.
2. Bartels SA, Vanrooyen MJ. Medical complications associated with earthquakes. *Lancet.* 2012;379:748–757, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60887-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60887-8).
3. Oh CH, Reuveny R. Climatic natural disasters, political risk, and international trade. *Glob Environ Change.* 2010;20:243–254, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.005>.
4. Altintas B, Helfet DL. Orthopedic surgery in disaster. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2023;57:301–305, <http://dx.doi.org/10.5152/j.aott.2023.23199>.
5. MacKenzie JS, Banskota B, Sirisreetreerux N, Shafiq B, Hasenboehler EA. A review of the epidemiology and treatment of orthopaedic injuries after earthquakes in developing countries. *World J Emerg Surg.* 2017;12:1–7, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-017-0115-8>.
6. Bazayr J, Farrokhi M, Khankeh H. Triage systems in mass casualty incidents and disasters: a review study with a worldwide approach. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7:482–494, <http://dx.doi.org/10.3889/oamjms.2019.119>.
7. WHO. *Classification and minimum standards for emergency medical teams.* World Health Organization; 2021:148 [consultado 23 Abr 2023]. Disponible en: <http://apps.who.int/bookorders>.
8. Redmond AD, Mardel S, Taithe B, et al. A qualitative and quantitative study of the surgical and rehabilitation response to the earthquake in Haiti, January 2010. *Prehosp Disaster Med.* 2011;26:449–456, <http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X12000088>.
9. Rawat A, Pun A, Ashish KC, et al. The contribution of community health systems to resilience: case study of the response to the 2015 earthquake in Nepal. *J Glob Health.* 2023;13:1–11, <http://dx.doi.org/10.7189/jogh.13.04048>.
10. Arnaouti MKC, Cahill G, Baird MD, et al. Medical disaster response: a critical analysis of the 2010 Haiti earthquake. *Front Public Health.* 2022;10:995595, <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.995595>.
11. Gök M, Melik MA. Clinical features and outcomes of orthopaedic injuries after the kahramanmaraş earthquake: a retrospective study from a hospital located in the affected region. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2024;32:1–8, <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-024-01181-6>.
12. Kanchan KC, Thapa RK, Khadka S, Paudel D. A study of surgical cases during earthquake disaster in a medical college. *J Nepal Med Assoc.* 2019;57:20–24, <http://dx.doi.org/10.31729/jnma.4063>.
13. Awais S, Saeed A, Ch A. Use of external fixators for damage-control orthopaedics in natural disasters like the 2005 Pakistan earthquake. *Int Orthop.* 2014;38:1563–1568, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-014-2436-5>.
14. Long B, Liang SY, Gottlieb M. Crush injury and syndrome: a review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med.* 2023;69:180–187, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2023.04.029>.
15. Usuda D, Shimozaawa S, Takami H, et al. Crush syndrome: a review for prehospital providers and emergency clinicians. *J Transl Med.* 2023;21:1–10, <http://dx.doi.org/10.1186/s12967-023-04416-9>.
16. Abu-Zidan FM, Idris K, Cevik AA. Prehospital management of earthquake crush injuries: a collective review. *Turk J Emerg Med.* 2023;23:199–210, [http://dx.doi.org/10.4103/tjem.tjem\\_201\\_23](http://dx.doi.org/10.4103/tjem.tjem_201_23).
17. Lv Q, Long M, Wang X, et al. The role of alpha-1-acid glycoprotein in the diagnosis and treatment of crush syndrome-induced acute kidney injury. *Shock.* 2021;56:1028–1039, <http://dx.doi.org/10.1097/SHK.0000000000001839>.
18. Awais SM, Dar UZ, Saeed A. Amputations of limbs during the 2005 earthquake in Pakistan: a firsthand experience of the author. *Int Orthop.* 2012;36:2323–2326, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-012-1589-3>.
19. Wolfson N. Amputations in natural disasters and mass casualties: staged approach. *Int Orthop.* 2012;36:1983–1988, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-012-1573-y>.
20. Dewo P, Magetsari R, Busscher HJ, van Horn JR, Verkerke GJ. Treating natural disaster victims is dealing with shortages: an orthopaedics perspective. *Technol Health Care.* 2008;16:255–259. PMID: 18776602.
21. Sana H, Ortega P, Corlew DS, Makasa E, Pigeolet M. Orthopaedic surgical needs during disasters. *Lancet.* 2023;401:999, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00392-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00392-6).
22. Grabo D, Strumwasser A, Remick K, Briggs S. A pilot registry of trauma surgeons willing and ready to respond to disasters. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84:393–396, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001751>.