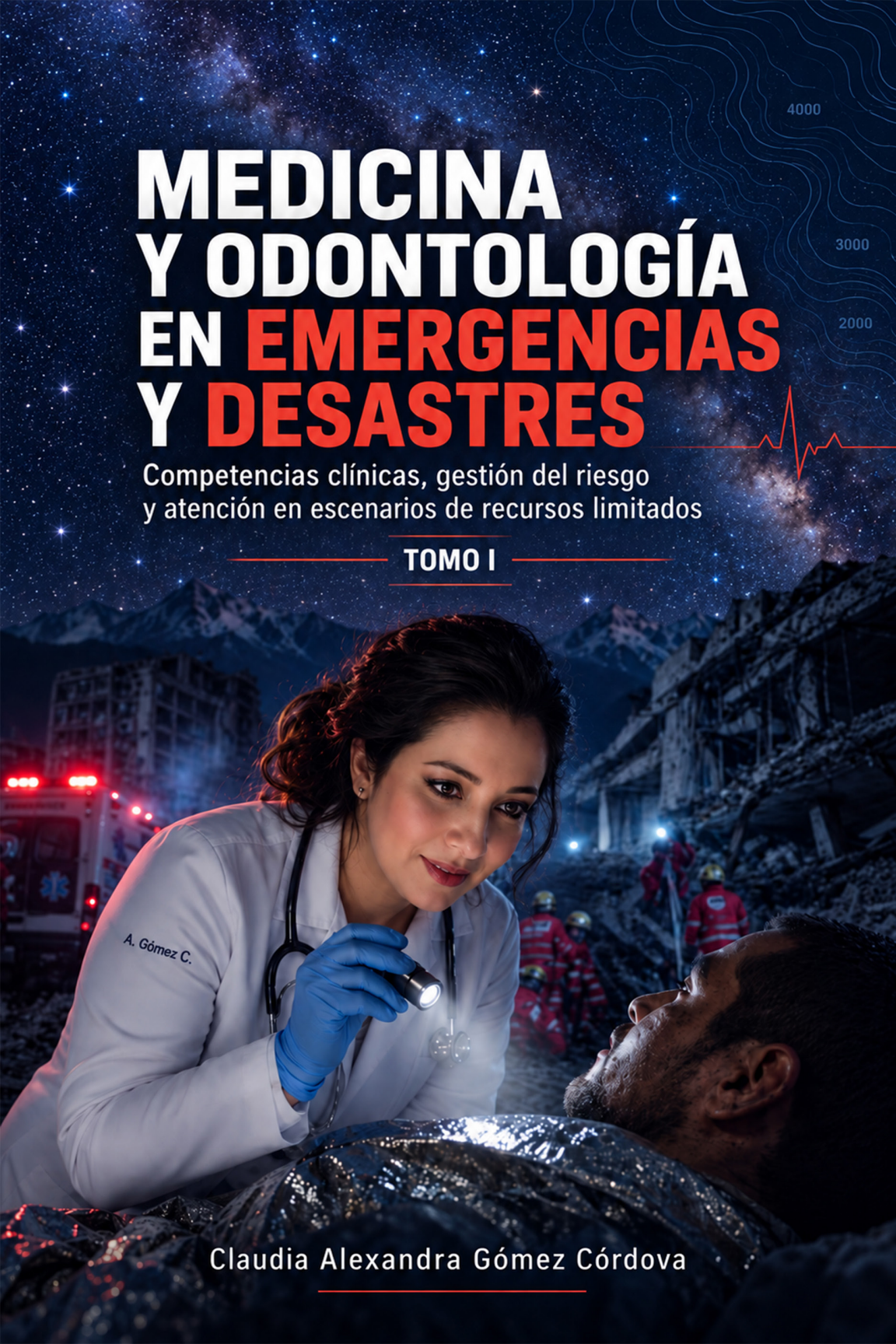
MEDICINA Y ODONTOLOGÍA EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

Competencias clínicas, gestión del riesgo y atención en escenarios de recursos limitados

TOMO I



Claudia Alexandra Gómez Córdova

MEDICINA Y ODONTOLOGÍA EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

Competencias clínicas, gestión del riesgo y atención en escenarios de recursos limitados

TOMO I



Claudia Alexandra Gómez Córdova

UTPL
La Universidad Católica de Loja

Dirección Editorial: PhD. Jorge Luis León-González
Diseño de portada y edición: DI. Yunisley Bruno-Díaz

ISBN: 978-1-968794-58-3

DOI: https://doi.org/10.64092/COYK5103

© Universidad Técnica Particular de Loja, 2026. All rights reserved.

La evaluación científica y metodológica de la obra se realizó a partir del método de Revisión por Pares Abierta (Open Peer Review).

Este libro es una publicación de acceso abierto licenciada bajo la Licencia Internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir, copiar, redistribuir, adaptar, transformar y reproducir el material en cualquier medio o formato con fines no comerciales, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor, se proporcione un enlace a la licencia y se indiquen los cambios realizados. Si el material se remezcla, transforma o se crea a partir de él, la obra resultante deberá distribuirse bajo la misma licencia que el original. No podrán aplicarse términos legales adicionales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras personas el ejercicio de los derechos concedidos por la licencia.



SOPHIA EDITIONS
8404 N Rome Ave, Tampa,
Florida, USA
Email: contact@sophiaeditions.com
Phone: +1 (813) 699-2557
https://sophiaeditions.com/

DEDICATORIA

A mi madre, por ser raíz, refugio y ejemplo de fortaleza, perseverancia y amor; por enseñarme que los más grandes legados se construyen con el ejemplo y la entrega silenciosa. A mi hija, luz de mis días y esperanza de mi futuro, porque su amor me inspira a crecer, a seguir aprendiendo y a procurar que cada esfuerzo pueda convertirse en ejemplo y legado.

A mis estudiantes y colegas, porque en cada nueva generación de profesionales vive la esperanza de una atención sanitaria más científica, ética y sensible. Que estas páginas acompañen su formación, fortalezcan sus competencias y les recuerden que aprender, enseñar e investigar son también formas de servir.

A todos quienes creen en la educación y en el conocimiento como instrumentos para transformar la salud y la vida de las personas.

COMITÉ EDITORIAL

PhD. Juan Gabriel Rivera-Ortiz, Ana G. Méndez University, Estados Unidos

PhD. Armanda Matos, Universidade de Coimbra, Portugal

PhD. Domingo Antonio Lilón-Larrauri, Universidad de Pécs, Hungría

PhD. Frida Díaz-Barriga Arceo, Universidad Nacional Autónoma de México, México

PhD. Lok Raj Sharma, Makawanpur Multiple Campus, Nepal

PhD. Pamela Marcone-Dapelo, Universidad de Playa Ancha, Chile

PhD. Sébastien Quenot, Università di Corsica, Francia

PhD. Rafael Ravina-Ripoll, Universidad de Cádiz, España

PhD. Karen Pesantes-Aldana, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

PhD. Pablo Páramo-Bernal, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

PhD. Eduardo Somarribas-Chávez, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

PhD. Lázaro Pino-Rivero, Lone Star College, Estados Unidos

PhD. Anurag Hazarika, Global Interfaith University, Estados Unidos

PhD. Setyamartana Parman, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Indonesia

PhD. Vicenç Font-Moll, Universidad de Barcelona, España

PhD. Ricardo Rivero-Ortega, Universidad de Salamanca, España

PhD. María Elena Estrada-Martínez, Colegio Palms Day School, Estados Unidos

PhD. Annette Lourdes Padilla-Gómez, Instituto de Educación de Aguascalientes, México

PhD. José Fernando Escobedo-Gálvez, Universidad Señor de Sipán, Perú

PhD. Ahmed G. Hegazy, National Research Centre, Egipto

PhD. Lilibeth Portillo-Rumbo, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

PhD. Ana María Téllez-López, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Alexandra Verónica Parra-Cárdenas, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

PhD. Faisal A. Alnaser, Imperial College London, Reino Unido

PhD. Berlan Rodríguez-Pérez, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

PhD. José Alberto Rivera-Costales, Universidad de Santiago de Compostela, España

PhD. Claudia Wasserman, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

PhD. Enrique Rafael Farfán-Heredia, Universidad Autónoma del Carmen, México

PhD. Lali Viviana Cedeño-Sánchez, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Odette Martínez-Pérez, Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

PhD. Moacir Gadotti, Universidad de São Paulo, Brasil

PhD. Cesar Augusto Bernal-Torres, Universidad de La Sabana, Colombia

PhD. Lázaro Jesús Ojeda-Quintana, URBE University, Estados Unidos

PhD. Ángel Deroncele-Acosta, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú

PhD. Rafael Gutiérrez-Núñez, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Cuba

PhD. Alfredo Noré Saluanja-Muacachila, Universidade do Namibe, Angola

PhD. Ronald Antonio Prieto-Pulido, Universidad Simón Bolívar, Colombia

PhD. Nurian Yamileth Luna-Laínez de Quintanilla, Universidad Gerardo Barrios, El Salvador

PhD. Lina María Cano-Vásquez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

PhD. Jarosław Korpysa, University of Szczecin, Polonia

PhD. Silvia Finocchio, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

PhD. Pablo Pérez-Navarro, Universidad de Coimbra, Portugal

PhD. Oscar José Alejo-Machado, Instituto Superior Tecnológico de Investigación Científica e Innovación, Ecuador

PhD. Juan Díaz-Godino, Universidad de Granada, España

PhD. Thiago Duarte-Pimentel, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

PhD. Guadalupe Velázquez-Vázquez, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

PhD. Lillian Rocio Pintado-Sosa, Universidad Ana G. Méndez, Puerto Rico

PhD. Alexandru Manole, ARTIFEX University of Bucharest, Rumanía

PhD. Alina Borysova, Kharkiv State Academy of Culture, Ucrania

PhD. Irina Sokolova, Don State Technical University, Rusia

PhD. Nadezhda Fedko, Rostov State Transport University, Rusia

PhD. Samikshya Madhukullya, Global Interfaith University, Estados Unidos

PhD. Roberto Maurice Robert, 21st Century Open University, Wyoming, Estados Unidos.

CONTENIDO

Prólogo i

Introducción iii

Capítulo 1.

Emergencias médicas y desastres naturales como problema de salud pública

1.1. Emergencias y desastres como desafío para la salud pública 1

1.2. Gestión del riesgo y capacidad de respuesta sanitaria en Ecuador 10

1.3. Principales amenazas naturales y vulnerabilidad sanitaria en Ecuador 16

1.4. Perfil multiamenaza del Ecuador y desafíos para la respuesta sanitaria 43

1.5. Vulnerabilidad territorial y respuesta médica ante emergencias 47

1.5. El médico como primer respondedor ante emergencias y desastres 60

1.6. Vulnerabilidad y determinantes sociales de la salud 64

1.7. Lecciones de las emergencias y desastres históricos en Ecuador 73

1.8. Formación y competencias profesionales para la respuesta ante desastres 84

Capítulo 2.

Abordaje integral del paciente crítico en escenarios de desastre: evaluación, estabilización y soporte vital

2.1. La medicina crítica cuando todo falla: principios del abordaje inicial en desastre 99

2.2. Triage y toma de decisiones clínicas en emergencias colectivas 104

2.3. Soporte vital y reanimación adaptados al contexto de desastre 107

2.4. Emergencias respiratorias críticas: evaluación y manejo en ambientes con recursos limitados 119

2.5. Trauma y politrauma en escenarios de desastre: evaluación inicial y prioridades de atención 128

2.6. Fisiopatología del trauma grave y respuesta sistémica al daño 134

2.7. Organización de la respuesta traumatológica en desastres: triaje, recursos y toma de decisiones 141

2.8. Estabilización inicial del paciente traumatizado: control de amenazas vitales 146

2.9. Analgesia, sedación y cuidados continuos del paciente traumatizado 161

Capítulo 3.

Emergencias médicas y trauma en escenarios de desastre: reconocimiento, estabilización y atención con recursos limitados

3.1. Emergencias neurológicas en escenarios de desastre 169

3.2. Perfil de morbilidad y amenazas sanitarias asociadas a los desastres 189

3.3. Evaluación clínica, priorización y actuación con recursos limitados 202

3.4. Emergencias respiratorias y compromiso de la vía aérea 207

3.5. Emergencias cardiovasculares y compromiso circulatorio 216

3.6. Emergencias infecciosas y gastrointestinales 223

3.7. Emergencias metabólicas y tóxicas en escenarios de desastres 231

3.8. Trauma y paciente politraumatizado en escenarios de desastre 242

3.9. Manejo terapéutico del paciente traumatizado en escenarios de desastre 254

Referencias 308

PRÓLOGO

En un mundo cada vez más expuesto a eventos adversos, donde los desastres naturales, las emergencias sanitarias y las crisis humanitarias se presentan con creciente frecuencia e intensidad, la formación de los profesionales de la salud ya no puede limitarse exclusivamente al dominio técnico-clínico tradicional. Se vuelve imprescindible una preparación integral, crítica y humanista que les permita actuar con solvencia, liderazgo y compromiso social en escenarios complejos, a menudo caracterizados por la incertidumbre, la escasez de recursos y la presión extrema.

El libro *Medicina y odontología en emergencias y desastres. Competencias clínicas, gestión del riesgo y atención en escenarios de recursos limitados,* concebido como una obra integral y estructurado en dos tomos complementarios, constituye un aporte significativo a este propósito. Ambos tomos responden a la necesidad de fortalecer las competencias profesionales para la actuación en contextos de alta vulnerabilidad, donde la toma de decisiones oportunas, el liderazgo sanitario, la coordinación interdisciplinaria y la capacidad de adaptación resultan determinantes para la protección de la vida y el bienestar colectivo.

Desde una perspectiva académica, esta obra articula conocimientos científicos actualizados con experiencias prácticas orientadas a escenarios reales, particularmente aquellos donde los recursos son limitados y las condiciones exigen intervenciones eficientes, éticas y humanizadas. En este sentido, se promueve una formación basada en la gestión del riesgo, la atención primaria en salud, la acción comunitaria y la preparación ante

eventos adversos, en concordancia con los lineamientos contemporáneos de la educación en salud.

Es importante destacar que el médico y el odontólogo, en situaciones de emergencia, no solo desempeñan un rol asistencial, sino que se convierten en agentes de cambio, educadores, gestores y líderes comunitarios. Su intervención oportuna puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte, pero también entre la desorganización y la respuesta efectiva de una comunidad frente a la adversidad.

Asimismo, esta obra recoge el espíritu de la educación lojana, caracterizada por su compromiso con el desarrollo local, la solidaridad y la formación de profesionales con profundo sentido humano. En este contexto, se refuerza la importancia de integrar valores como la empatía, la responsabilidad social y el respeto por la dignidad de las personas, especialmente en momentos de crisis.

El texto está dirigido a estudiantes de medicina, odontología y carreras afines, así como a profesionales de la salud que buscan fortalecer sus competencias en el manejo de emergencias y desastres. De igual manera, se constituye en una herramienta valiosa para docentes e instituciones que promueven una educación pertinente, contextualizada y orientada al servicio de la comunidad.

Finalmente, esta obra invita a reflexionar sobre el verdadero sentido de la profesión sanitaria: servir con conocimiento, actuar con responsabilidad y responder con humanidad, incluso en las condiciones más adversas.

Formar profesionales para enfrentar emergencias y desastres es, en esencia, formar profesionales comprometidos con la vida, la comunidad y el futuro.

Lic. María del Pilar Córdova Orellana

INTRODUCCIÓN



Las emergencias y los desastres constituyen escenarios de elevada complejidad para los sistemas de salud y para los profesionales responsables de brindar atención a las poblaciones afectadas. Su impacto trasciende la aparición inmediata de lesiones, enfermedades y muertes, pues puede comprometer simultáneamente la infraestructura sanitaria, la disponibilidad de medicamentos e insumos, el acceso al agua segura, las comunicaciones, el transporte, las cadenas de suministro y la continuidad de los servicios esenciales. En estas circunstancias, las formas convencionales de atención pueden resultar insuficientes y los profesionales de la salud deben adaptar sus decisiones a condiciones caracterizadas por incertidumbre, presión asistencial, múltiples víctimas y disponibilidad limitada de recursos.

La medicina y la odontología ocupan un lugar relevante dentro de esta respuesta. Los profesionales y estudiantes de ambas disciplinas requieren desarrollar competencias clínicas que comprendan la comunicación efectiva, el razonamiento clínico, la evaluación del paciente, la formulación de diagnósticos, la interpretación de pruebas complementarias, la planificación terapéutica y el manejo de situaciones que pueden comprometer la vida. Sin embargo, actuar durante una emergencia o desastre demanda capacidades adicionales relacionadas con el triaje, la priorización, la gestión del riesgo, el liderazgo, el trabajo interdisciplinario, la utilización racional de los recursos, la seguridad operacional y la adaptación de los procedimientos a escenarios diferentes de aquellos encontrados habitualmente en los establecimientos sanitarios.

La formación de estas competencias constituye un desafío para las instituciones educativas y los sistemas de salud. Prashar et al. (2021) señalan que la interrupción de los entornos sanitarios puede representar un reto importante para los modelos tradicionales de aprendizaje presencial

en la formación médica. Esta situación adquiere especial relevancia cuando los estudiantes disminuyen su participación en escenarios clínicos reales o carecen de espacios sistemáticos para entrenarse en el manejo de emergencias, incidentes con múltiples víctimas y desastres. La preparación profesional no puede depender exclusivamente de la exposición circunstancial a estos acontecimientos, sino que requiere procesos educativos planificados capaces de integrar conocimientos, habilidades, actitudes y experiencias prácticas.

En escenarios donde no siempre existe acceso inmediato a establecimientos de mayor complejidad, equipos especializados o sistemas integrados de emergencia, la capacidad de actuación del profesional adquiere particular importancia. Médicos y odontólogos pueden encontrarse ante situaciones en las que deban reconocer amenazas vitales, establecer prioridades, iniciar medidas de estabilización, controlar dolor, hemorragias o infecciones, atender lesiones traumáticas y determinar oportunamente la necesidad de referencia, transferencia o evacuación. La calidad de estas decisiones depende tanto de los conocimientos clínicos como de la capacidad para interpretar el contexto, identificar los recursos realmente disponibles y reconocer los límites de la propia intervención.

La preparación para emergencias y desastres tampoco puede reducirse a la atención individual del paciente. Estos acontecimientos generan necesidades colectivas que obligan a articular la práctica clínica con la salud pública, la gestión del riesgo y la organización de los servicios sanitarios. El profesional debe comprender cómo se estructura la respuesta ante incidentes con múltiples víctimas, cómo se distribuyen los recursos cuando la demanda supera la capacidad instalada y cómo deben mantenerse servicios esenciales en circunstancias que pueden afectar simultáneamente a pacientes, trabajadores,

establecimientos y comunidades. La atención sanitaria se convierte así en parte de un sistema de respuesta más amplio que exige coordinación entre instituciones, disciplinas y niveles asistenciales.

Esta perspectiva adquiere especial importancia en Ecuador debido a su exposición a múltiples amenazas. Sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos y otros eventos adversos pueden ocasionar consecuencias sanitarias de diferente magnitud y afectar territorios con condiciones sociales, geográficas y asistenciales heterogéneas. La vulnerabilidad de una población frente a estos acontecimientos no depende únicamente de la intensidad de la amenaza, sino también de las condiciones preexistentes, la capacidad institucional, la disponibilidad de servicios esenciales y las posibilidades de preparación, respuesta y recuperación. Por ello, conocer el contexto territorial constituye una condición necesaria para comprender cómo deben organizarse las intervenciones sanitarias.

Para Hellawell et al. (2021), la formación del profesional médico no puede limitarse al dominio de la práctica clínica desarrollada en escenarios convencionales, sino que debe incorporar competencias que permitan responder eficazmente frente a situaciones de crisis. Esta concepción puede extenderse a la formación de los diferentes profesionales que intervienen en la respuesta sanitaria. La preparación integral implica reconocer y tratar patologías y lesiones, pero también comprender la gestión del riesgo, participar en equipos interdisciplinarios, organizar recursos, comunicarse eficazmente, tomar decisiones bajo presión y actuar conforme a principios éticos cuando las necesidades de atención pueden superar las capacidades disponibles.

La disponibilidad limitada de recursos representa precisamente uno de los mayores desafíos de la

atención durante emergencias y desastres. La escasez o interrupción de medicamentos, dispositivos médicos, agua, energía, transporte, personal, espacios asistenciales y medios diagnósticos puede modificar las prioridades y obligar a adaptar procedimientos que, en condiciones habituales, se realizarían de manera diferente. Esto no supone disminuir los estándares de responsabilidad profesional, sino desarrollar la capacidad de tomar decisiones fundamentadas, seguras y proporcionales a las circunstancias, procurando utilizar de manera racional los recursos disponibles y proteger al mayor número posible de personas.

La protección de la salud durante estas situaciones también requiere atender dimensiones que frecuentemente quedan relegadas frente a las necesidades clínicas inmediatas. La prevención y el control de infecciones, el acceso al agua segura, el saneamiento, la higiene, el manejo de residuos sanitarios y la vigilancia epidemiológica resultan fundamentales para evitar que las consecuencias iniciales de un desastre sean seguidas por nuevos problemas de salud. De igual manera, la continuidad de la atención depende de la capacidad de los establecimientos para mantener servicios esenciales, reorganizar sus recursos y establecer mecanismos adecuados de referencia, contrarreferencia, transferencia y evacuación cuando las condiciones lo requieran.

A estas necesidades se suma la protección de la salud mental de las personas afectadas y de quienes participan directamente en la respuesta. Las emergencias y los desastres pueden generar pérdidas humanas y materiales, desplazamiento, incertidumbre, ruptura de redes familiares y comunitarias, estrés y exposición reiterada a experiencias potencialmente traumáticas. Los profesionales sanitarios tampoco permanecen ajenos a estas consecuencias, pues pueden enfrentar sobrecarga asistencial, jornadas prolongadas, presión emocional y

decisiones complejas. Por ello, el apoyo psicosocial, el autocuidado y la organización de intervenciones adaptadas a las necesidades de las personas y comunidades constituyen componentes necesarios de una respuesta sanitaria integral.

Dentro de esta perspectiva, la atención a poblaciones en situación de mayor vulnerabilidad demanda una consideración específica. Niños, personas mayores, personas con discapacidad, mujeres embarazadas, personas con enfermedades crónicas, comunidades desplazadas y otros grupos pueden experimentar barreras adicionales para acceder oportunamente a la atención y mantener tratamientos esenciales. Reconocer estas diferencias permite evitar respuestas homogéneas que ignoren necesidades particulares y favorece la organización de servicios más accesibles, equitativos y sensibles a las condiciones existentes antes, durante y después de un evento adverso.

La odontología forma parte de esta respuesta y no debe entenderse como un componente aislado de la atención sanitaria en emergencias. Los desastres y los incidentes con múltiples víctimas pueden producir traumatismos dentoalveolares, lesiones maxilofaciales, infecciones odontogénicas, dolor agudo y necesidades de atención oral en personas desplazadas o alojadas temporalmente en albergues. A ello se suma la participación de la odontología forense en los procesos de identificación humana cuando las características del evento dificultan el reconocimiento convencional de las víctimas. La integración entre medicina y odontología permite ampliar las capacidades de respuesta y aprovechar competencias profesionales complementarias dentro de los equipos sanitarios.

La educación y la simulación clínica constituyen herramientas fundamentales para preparar a los profesionales ante situaciones que no pueden reproducirse de manera

frecuente o segura durante la formación convencional. Los ejercicios de simulación permiten entrenar la evaluación, el triaje, la estabilización, la comunicación, el liderazgo, el trabajo en equipo y la toma de decisiones bajo presión sin comprometer la seguridad de pacientes reales. Su utilización resulta especialmente pertinente en la preparación para emergencias y desastres, donde la baja frecuencia de determinados eventos contrasta con las graves consecuencias que puede generar una respuesta insuficiente cuando estos finalmente ocurren.

A partir de estas consideraciones, *Medicina y odontología en emergencias y desastres. Competencias clínicas, gestión del riesgo y atención en escenarios de recursos limitados* se concibe como una obra integral estructurada en dos tomos complementarios. Su propósito es articular los fundamentos de la gestión del riesgo con la atención clínica, la organización sanitaria, la protección de la salud, la integración de la odontología y la formación de competencias para intervenir en escenarios críticos. La división en dos tomos responde a la amplitud de los contenidos y permite avanzar progresivamente desde la comprensión de las amenazas y la atención directa del paciente hasta los componentes organizativos, preventivos, psicosociales, odontológicos y educativos de la respuesta.

El Tomo I desarrolla los fundamentos clínicos y sanitarios necesarios para comprender y afrontar las emergencias y los desastres desde la perspectiva de la salud pública y de la atención directa al paciente. El capítulo 1 examina estos acontecimientos como problema de salud pública, aborda la gestión del riesgo, las principales amenazas naturales, el perfil multiamenaza y las vulnerabilidades sanitarias del Ecuador, y analiza el papel del profesional como primer respondedor y las competencias requeridas para intervenir. Los capítulos 2 y 3 trasladan estos fundamentos al ámbito asistencial mediante el abordaje integral del paciente

crítico, el triaje, el soporte vital y la reanimación, así como el reconocimiento, evaluación y manejo de emergencias neurológicas, respiratorias, cardiovasculares, infecciosas, gastrointestinales, metabólicas y tóxicas. Asimismo, se profundiza en el trauma, el politrauma, la estabilización inicial y el manejo terapéutico del paciente lesionado en condiciones de desastre y con recursos limitados.

El Tomo II amplía esta perspectiva hacia la gestión, organización y sostenibilidad de la respuesta sanitaria. El capítulo 4 aborda la gestión clínica y prehospitalaria de incidentes con múltiples víctimas, la seguridad operacional, la gestión integral del riesgo, la coordinación intersectorial, la logística sanitaria, la infraestructura, los servicios esenciales, los hospitales seguros y los procesos de referencia, contrarreferencia, transferencia y evacuación. El capítulo 5 incorpora la prevención y el control de infecciones, el agua, el saneamiento y la higiene, el manejo de residuos sanitarios, la vigilancia epidemiológica, la salud mental, el apoyo psicosocial, el autocuidado del personal sanitario y la atención de poblaciones vulnerables. El capítulo 6 integra específicamente la odontología en la respuesta mediante el estudio de las lesiones maxilofaciales y dentoalveolares, las infecciones odontogénicas, el dolor agudo, la atención de la salud oral en albergues y la odontología forense aplicada a la identificación humana. Este último capítulo aborda además las brechas educativas, la incorporación curricular de estos contenidos, la simulación clínica, la evaluación de competencias, el liderazgo, la ética y la administración sanitaria.

Los dos tomos mantienen, por tanto, una relación de continuidad y complementariedad. El primero proporciona las bases conceptuales, epidemiológicas y clínicas para comprender las amenazas, reconocer las necesidades sanitarias, establecer prioridades y atender al paciente en condiciones críticas; el segundo extiende esa preparación hacia la organización de la respuesta, la continuidad

asistencial, la protección sanitaria y psicosocial, la atención de poblaciones vulnerables y la integración de la odontología, la formación y la simulación. Esta estructura busca superar una visión fragmentada de las emergencias y los desastres y favorecer la comprensión de que la eficacia de la respuesta depende de la interacción entre competencias clínicas, capacidad organizativa, gestión del riesgo y preparación profesional.

A partir de la experiencia profesional y académica de la autora, complementada con la evidencia científica, los lineamientos técnicos y los marcos de actuación aplicables a las emergencias y los desastres, la obra propone contenidos orientados a fortalecer una práctica reflexiva, responsable y adaptable. No se pretende sustituir protocolos institucionales ni procesos especializados de capacitación, sino proporcionar fundamentos que faciliten la comprensión de los escenarios críticos, la identificación de prioridades y el desarrollo progresivo de competencias que puedan trasladarse a la práctica clínica, prehospitalaria, hospitalaria, comunitaria y educativa.

En este sentido, la preparación para emergencias y desastres debe asumirse como una responsabilidad que trasciende el dominio de procedimientos aislados. Médicos, odontólogos y demás profesionales que participan en la respuesta sanitaria necesitan comprender el contexto en el que actúan, reconocer sus propias capacidades y limitaciones, trabajar coordinadamente, utilizar responsablemente los recursos y mantener como principios centrales la seguridad, la ética y la protección de la dignidad humana. La formación anticipada, la simulación, la gestión del riesgo y el aprendizaje derivado de experiencias previas permiten transformar la incertidumbre en capacidad de respuesta y fortalecer sistemas sanitarios y comunidades capaces de afrontar de manera más organizada los desafíos derivados de emergencias y desastres.



01.

Emergencias médicas y desastres naturales como problema de salud pública

1.1. Emergencias y desastres como desafío para la salud pública

Las emergencias médicas y los desastres naturales constituyen eventos críticos que pueden superar la capacidad habitual de respuesta de los sistemas de salud y demandan intervenciones oportunas, coordinadas y sustentadas en competencias clínicas, organizativas y éticas del personal sanitario.

La Organización Mundial de la Salud (2022, 2023) define las emergencias médicas como condiciones que requieren una respuesta sanitaria oportuna debido al riesgo que representan para la vida, la función orgánica o la integridad de las personas. Estas situaciones comprenden traumatismos

graves, paros cardiorrespiratorios, estados de choque, insuficiencia respiratoria aguda, politraumatismos y emergencias obstétricas, entre otras condiciones que requieren valoración y actuación inmediata.

Por su parte, los desastres constituyen alteraciones graves del funcionamiento de una comunidad o sociedad que pueden ocasionar pérdidas humanas, materiales, económicas y ambientales y superar la capacidad de respuesta con los recursos disponibles. En el caso de los desastres asociados a fenómenos naturales, pueden intervenir amenazas como terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, sequías o deslizamientos. El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 establece una perspectiva centrada en la comprensión y reducción del riesgo, considerando la exposición, la vulnerabilidad y las capacidades existentes para afrontar sus efectos (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Desde la perspectiva de la salud pública, las emergencias y los desastres deben comprenderse como procesos complejos, dinámicos y multicausales en los que confluyen los determinantes sociales de la salud, las inequidades estructurales y las fragilidades de los sistemas sanitarios. En este contexto, una formación médica centrada exclusivamente en el ámbito hospitalario resulta insuficiente frente a escenarios que exigen actuación prehospitalaria, gestión del riesgo, coordinación interprofesional y toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Esta perspectiva permite comprender el riesgo de desastre como el resultado de la interacción de diferentes factores y no únicamente como consecuencia de la ocurrencia de una amenaza, como se representa en la Figura 1.1.

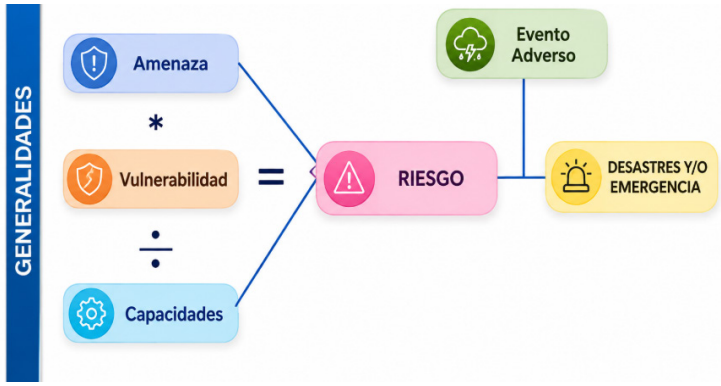


Figura 1.1. Riesgos y desastres desde la concepción del riesgo.

Fuente: elaborada a partir de Cabezas (2021).

Para el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (2022) el riesgo se define como la combinación entre la probabilidad de que ocurra un evento y sus posibles consecuencias negativas, considerando como componentes fundamentales la amenaza y la vulnerabilidad. La amenaza comprende aquellos fenómenos, sustancias, actividades humanas o condiciones peligrosas capaces de provocar muertes, lesiones u otros efectos sobre la salud, así como daños a la propiedad, pérdida de medios de subsistencia y servicios, alteraciones sociales y económicas o afectaciones ambientales. Su valoración se encuentra relacionada con factores como la intensidad y la frecuencia de los eventos, mientras que la vulnerabilidad expresa las condiciones que incrementan la susceptibilidad de una población frente a sus posibles efectos.

En este contexto, la Organización Panamericana de la Salud (2019) plantea el Marco de respuesta multiamenaza del sector salud como una herramienta dirigida a fortalecer la capacidad de los países para gestionar de manera organizada y eficiente la respuesta frente a emergencias y desastres. Este enfoque permite considerar de

manera integral las diferentes amenazas capaces de afectar a una población y orientar las acciones necesarias para responder ante escenarios diversos.

El Marco de respuesta multiamenaza proporciona un modelo operacional (Organización Panamericana de la Salud, 2019) que permite identificar y organizar las actividades requeridas durante la respuesta, considerando las amenazas existentes y potenciales, las características particulares de cada país y la organización de su sector sanitario. De esta manera, constituye una herramienta para orientar la planificación y articulación de las funciones necesarias durante una emergencia en salud, como se representa en la Figura 1.2.

La estrategia está dirigida principalmente a las autoridades sanitarias, los responsables de los servicios de emergencia y los profesionales vinculados con la gestión del riesgo de desastres, a quienes proporciona orientaciones para desarrollar, revisar y actualizar los planes de respuesta. Su aplicación favorece una planificación basada en un enfoque multiamenaza y permite articular las capacidades disponibles dentro del sector salud.

Desde la perspectiva formativa, este enfoque también evidencia la importancia de incorporar la preparación para emergencias y desastres en la educación de los futuros profesionales sanitarios. La formación universitaria puede contribuir al desarrollo de conocimientos y competencias relacionados con la identificación de amenazas, la planificación de la respuesta, la coordinación entre actores y la actuación organizada ante situaciones críticas, fortaleciendo desde la etapa académica la preparación del talento humano que posteriormente se integrará a los sistemas de salud.



Figura 1.2. Modelo operacional del Marco de respuesta multiamenaza para implementar las funciones de respuesta ante una emergencia en salud.

Fuente: Adaptado de la Organización Panamericana de la Salud (2019).

La Organización Panamericana de la Salud (2019) señala que el Marco de respuesta multiamenaza está dirigido principalmente a las autoridades y a los responsables de la gestión del riesgo de emergencias y desastres del sector salud, con el propósito de acompañarlos en los procesos de actualización o desarrollo de la planificación para la respuesta. Este marco comprende desde la elaboración del modelo operativo hasta la ejecución de las funciones de emergencia por los diferentes actores involucrados e incorpora la identificación de herramientas para la preparación del sector salud, el desarrollo de procedimientos operativos estandarizados, los análisis organizacionales y la elaboración de planes específicos de contingencia.

Este cambio de paradigma se relaciona con el enfoque de gestión del riesgo de emergencias y desastres en salud promovido por la Organización Mundial de la Salud, según el cual la gestión de las emergencias debe trascender la respuesta inmediata e integrar de manera articulada la prevención, la preparación, la respuesta y la recuperación. Desde esta perspectiva, los desastres no se comprenden exclusivamente a partir de la ocurrencia de fenómenos naturales, sino como resultado de la interacción entre las amenazas, las condiciones de vulnerabilidad y las capacidades disponibles para responder y recuperarse.

Una emergencia médica comprende una condición aguda que compromete o puede comprometer de manera inmediata la vida o las funciones orgánicas de una persona y requiere una intervención sanitaria oportuna. En cambio, un desastre se caracteriza por generar consecuencias humanas, materiales, económicas o ambientales cuya magnitud puede superar las

capacidades disponibles en el ámbito local y requerir una respuesta coordinada entre diferentes sectores. En consecuencia, la distinción entre una emergencia y un desastre no depende únicamente de la magnitud del evento, sino también de la capacidad del sistema sanitario y de la comunidad para afrontarlo.

El impacto de las emergencias y los desastres trasciende la esfera clínica individual y repercute directamente en el funcionamiento de los sistemas de salud, las condiciones sociales de las poblaciones y el desarrollo económico. Desde el punto de vista sanitario, estos eventos pueden provocar un incremento abrupto de la morbilidad y la mortalidad debido tanto a lesiones y afectaciones directamente relacionadas con el evento como al agravamiento de enfermedades crónicas, la interrupción de tratamientos, la aparición de brotes epidémicos y el deterioro de la salud mental. Después de eventos catastróficos pueden incrementarse problemas como las infecciones respiratorias, las enfermedades diarreicas, la ansiedad, la depresión y el estrés postraumático (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

En el ámbito social, los desastres pueden profundizar las desigualdades preexistentes y afectar de manera desproporcionada a determinados grupos de población, entre ellos niños, personas mayores, personas con discapacidad y comunidades rurales o en condiciones de pobreza. La pérdida de viviendas y medios de subsistencia, el desplazamiento de la población y la fragmentación de las redes comunitarias pueden deteriorar las condiciones de vida y dificultar los procesos de recuperación a mediano y largo plazo.

Las repercusiones económicas también pueden alcanzar una magnitud considerable. Las pérdidas asociadas a los desastres comprenden no solo los daños materiales inmediatos, sino también la afectación de infraestructuras y servicios sanitarios, la reducción de la productividad, la interrupción de actividades económicas y el incremento del gasto público destinado a la atención de la emergencia y la reconstrucción. Estas consecuencias adquieren especial relevancia en los países de ingresos bajos y medios, debido a las limitaciones de recursos disponibles para afrontar y recuperarse de eventos de gran magnitud (Song et al., 2023).

En este escenario, el médico no se limita a enfrentar las consecuencias clínicas inmediatas de una emergencia o desastre, sino que se integra en un sistema de respuesta que requiere coordinación sanitaria, gestión intersectorial, comunicación con la comunidad y participación en las diferentes fases de la gestión del riesgo. La prevención constituye precisamente uno de los componentes esenciales de este proceso y contribuye a reducir las condiciones que favorecen la aparición o intensificación de los daños, como se representa en la Figura 1.3.



Figura 1.3. Prevención de desastres

Fuente: Adaptado de Gobierno de México (2014).

El grado de vulnerabilidad de una población está determinado por la interacción de diversos factores económicos, sociales, físicos y políticos que condicionan su capacidad para anticiparse, afrontar y recuperarse de situaciones adversas. Condiciones como la pobreza, la marginación, la discapacidad, la desinformación y la inseguridad pueden incrementar la exposición de las personas y comunidades a los efectos de las emergencias y los desastres, así como limitar los recursos disponibles para responder ante ellos. En consecuencia, la vulnerabilidad debe comprenderse como una condición multidimensional que depende tanto de las características de la población como de las circunstancias sociales y territoriales en las que se encuentra (Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador, 2018b).

1.2. Gestión del riesgo y capacidad de respuesta sanitaria en Ecuador

Desde la perspectiva de la administración de la salud pública, este desafío no implica únicamente garantizar una respuesta clínica inmediata, sino también formular e implementar políticas públicas, gestionar eficazmente los recursos humanos y materiales y fortalecer la articulación intersectorial para favorecer la resiliencia de los sistemas de salud y la equidad en la atención sanitaria.

La política sanitaria constituye un instrumento fundamental mediante el cual el Estado regula, organiza y orienta las acciones destinadas a proteger la salud de la población, sustentándose en principios de equidad, eficiencia y justicia distributiva (Organización Panamericana de la Salud, 2024). En el contexto de las emergencias y los desastres, esta responsabilidad se traduce en el establecimiento de marcos normativos y mecanismos institucionales que orienten la

prevención, la preparación, la respuesta y la recuperación del sistema sanitario frente a eventos adversos.

En Ecuador, el marco normativo establece responsabilidades estatales relacionadas con la protección de la población y la gestión de los riesgos asociados a desastres. Estas disposiciones requieren incorporar la gestión del riesgo en la planificación institucional y fortalecer la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la respuesta, incluidos los servicios sanitarios (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024).

Este enfoque de política pública se corresponde con las orientaciones de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, que promueven el fortalecimiento de sistemas integrales de preparación y respuesta sanitaria ante emergencias mediante procesos de planificación, protocolos de actuación y equipos multidisciplinarios capaces de responder de manera coordinada ante diferentes escenarios de riesgo (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Los sistemas de salud de los países de ingresos medios pueden enfrentar limitaciones estructurales relacionadas con la disponibilidad de recursos humanos capacitados, la infraestructura sanitaria, la fragmentación de los servicios y la articulación entre la atención prehospitalaria y hospitalaria. Estas dificultades pueden intensificarse durante las emergencias y los desastres, cuando aumenta la demanda asistencial y se requiere una movilización rápida y organizada de los recursos disponibles (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

En el contexto ecuatoriano, estas condiciones adquieren particular importancia debido a la

diversidad de amenazas naturales presentes en el territorio y a las diferencias existentes en las capacidades locales de respuesta. Las principales amenazas y sus posibles repercusiones sobre el sistema sanitario se sintetizan en la Figura 1.4. En este escenario, el médico, especialmente cuando ejerce en zonas rurales o periféricas, puede encontrarse ante situaciones en las que el acceso inmediato a servicios especializados o centros de alta complejidad es limitado. Por ello, la formación médica debe incorporar competencias para el triaje, la estabilización inicial, el manejo de recursos limitados, el liderazgo sanitario y el trabajo interprofesional.

La incorporación de la gestión integral del riesgo, en correspondencia con los principios del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, permite avanzar desde una respuesta predominantemente reactiva hacia una cultura de prevención, preparación, respuesta y recuperación. Desde esta perspectiva, la educación médica adquiere una función estratégica en la formación de profesionales capaces de reconocer las amenazas presentes en su entorno, valorar las condiciones de vulnerabilidad y participar de manera efectiva en la respuesta sanitaria ante emergencias y desastres (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

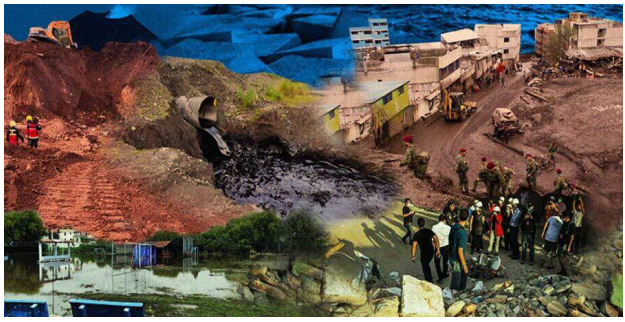


Figura 1.4. Principales amenazas naturales en Ecuador y su impacto en el sistema de salud.

La diversidad geográfica, geológica y climática del Ecuador determina la coexistencia de múltiples amenazas naturales y antrópicas capaces de generar consecuencias significativas para la población y los sistemas de salud. Entre ellas se encuentran los sismos, las erupciones volcánicas, las inundaciones, los deslizamientos y otros eventos que requieren no solo medidas preventivas, sino también capacidades institucionales suficientes para garantizar una respuesta sanitaria oportuna.

La gestión de los recursos sanitarios durante las emergencias y los desastres comprende la administración de las capacidades humanas, la infraestructura hospitalaria, los suministros médicos, los sistemas de información y la logística necesaria para responder a las necesidades de la población. En los países de ingresos bajos y medios, estas tareas pueden resultar especialmente complejas debido a limitaciones estructurales relacionadas con la disponibilidad de profesionales especializados, las condiciones de la infraestructura y las restricciones financieras.

La evidencia disponible señala que el cambio climático y los fenómenos naturales incrementan las presiones sobre los sistemas sanitarios de los países de ingresos bajos y medios, particularmente cuando existen deficiencias de infraestructura, disponibilidad limitada de personal y restricciones de recursos. Estas condiciones pueden comprometer la capacidad de preparación y respuesta frente a situaciones críticas y evidencian la necesidad de fortalecer la capacitación continua, la disponibilidad de equipamiento y la realización de simulacros que favorezcan una movilización organizada y eficiente de los recursos durante las emergencias (Arancibia Morales et al., 2023).

La gestión adecuada de los recursos requiere, además, sistemas capaces de garantizar el suministro de medicamentos, insumos y equipos, así como una adecuada articulación entre los servicios prehospitalarios y hospitalarios. Esta capacidad debe complementarse con mecanismos de coordinación con otros sectores estratégicos, entre ellos el transporte, la energía y las comunicaciones, debido a que la continuidad de estos servicios puede condicionar el funcionamiento de la respuesta sanitaria.

La gestión de las emergencias desde la salud pública no puede concebirse como una responsabilidad exclusiva del sector sanitario. La formulación e implementación de políticas para la gestión del riesgo de desastres requieren la participación coordinada del gobierno central, las autoridades locales, las organizaciones comunitarias y la ciudadanía. Este enfoque intersectorial favorece la planificación anticipada, la identificación de riesgos en los territorios y la incorporación de las necesidades de las poblaciones en condiciones de mayor vulnerabilidad dentro de las estrategias de preparación y respuesta (Arancibia Morales et al., 2023).

En Ecuador, el marco jurídico para la gestión integral del riesgo de desastres establece responsabilidades para los diferentes niveles e instituciones involucrados en la prevención, preparación y respuesta ante eventos adversos. La articulación institucional y la participación de los actores territoriales resultan esenciales para adecuar las medidas de gestión del riesgo a las características y necesidades específicas de las comunidades (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024).

La reducción del riesgo de desastres comprende la implementación de medidas preventivas que abarcan desde el fortalecimiento de la seguridad de la infraestructura sanitaria hasta el desarrollo de acciones educativas destinadas a incrementar la preparación y resiliencia de las comunidades. En este proceso adquieren relevancia la vigilancia epidemiológica, los sistemas de alerta temprana y la preparación de los equipos responsables de la respuesta sanitaria (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Asimismo, el enfoque de gestión del riesgo de emergencias y desastres en salud desarrollado por la Organización Mundial de la Salud proporciona una perspectiva integral para articular las políticas, la planificación, los recursos humanos y la gestión del conocimiento dentro de los procesos de preparación y respuesta sanitaria. Su aplicación favorece el tránsito desde modelos predominantemente reactivos hacia estrategias que incorporan de manera sistemática la prevención, la preparación, la respuesta y la recuperación (Organización Mundial de la Salud, 2023).

Ecuador presenta condiciones particulares de exposición frente a diferentes amenazas debido a su ubicación geográfica, sus características geológicas y su diversidad climática. Durante el periodo lluvioso 2024-2025 se registraron 417 eventos adversos en 22 provincias, con afectaciones en 110 cantones y 230 parroquias. Los deslizamientos representaron el 38 % de los eventos registrados, las inundaciones el 27 % y los vendavales el 14 %. Además, durante 2025 se reportaron más de 1.500 eventos asociados a las lluvias, con importantes afectaciones en provincias como Manabí, Guayas y Loja.

Estos datos evidencian la recurrencia de situaciones de emergencia en el territorio ecuatoriano y la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias para su prevención y respuesta. Desde la perspectiva sanitaria, este escenario demanda profesionales capaces de desenvolverse en condiciones cambiantes, gestionar recursos limitados, reconocer las particularidades del territorio y participar coordinadamente en la respuesta. En consecuencia, la preparación del talento humano en salud constituye un componente esencial para incrementar la capacidad de respuesta y la resiliencia del sistema sanitario frente a las diferentes amenazas presentes en el país.

1.3. Principales amenazas naturales y vulnerabilidad sanitaria en Ecuador

De acuerdo con la Estrategia Territorial Nacional del Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025, las características geográficas y territoriales del país determinan su exposición a diferentes amenazas de origen hidrometeorológico, geológico y océano-atmosférico (Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador, 2024). Esta diversidad de amenazas configura escenarios de riesgo capaces de generar afectaciones humanas, sociales, económicas y sanitarias, cuya magnitud puede variar de acuerdo con las condiciones de exposición y vulnerabilidad existentes en cada territorio.

La recurrencia y el impacto de estos eventos se reflejan en el registro de personas afectadas por eventos peligrosos ocurridos en Ecuador entre 2010 y marzo de 2024, como se presenta en la Figura 1.5. Esta información permite dimensionar la exposición de la población frente a diferentes amenazas y refuerza la necesidad de fortalecer

las capacidades de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y desastres.

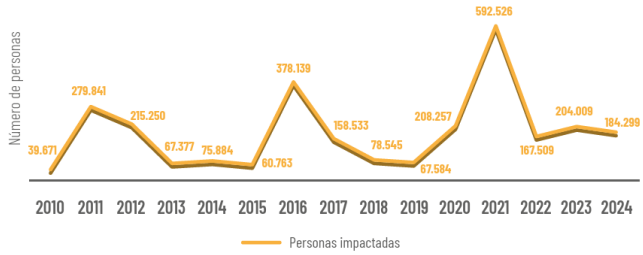


Figura 1.5. Registro de personas afectadas por eventos peligrosos ocurridos en Ecuador durante el periodo 2010-marzo de 2024

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

La distribución territorial de las amenazas evidencia diferencias importantes entre las provincias del Ecuador. De acuerdo con la información disponible para el periodo comprendido entre 2010 y marzo de 2024, Pichincha, Guayas y Azuay registraron una mayor frecuencia de eventos relacionados con incendios forestales, mientras que Guayas, Manabí y Esmeraldas presentaron una mayor recurrencia de inundaciones.

En relación con los movimientos en masa, entre los que se incluyen hundimientos, socavamientos, subsidencias y deslizamientos, la mayor cantidad de eventos se registró en Pichincha, Loja y Tungurahua. Por su parte, las afectaciones relacionadas con la caída de ceniza volcánica se concentraron principalmente en Chimborazo, Tungurahua y Guayas, mientras que la mayor recurrencia de eventos sísmicos se registró en Manabí, Guayas y Azuay. Esta distribución permite identificar las diferencias territoriales en la exposición a las principales amenazas registradas en el país y constituye un elemento relevante para orientar la planificación y preparación

de los servicios de salud de acuerdo con las características de cada territorio (Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador, 2024). La distribución del número de eventos según el tipo de amenaza y la provincia durante el periodo analizado se presenta en la Figura 1.6.

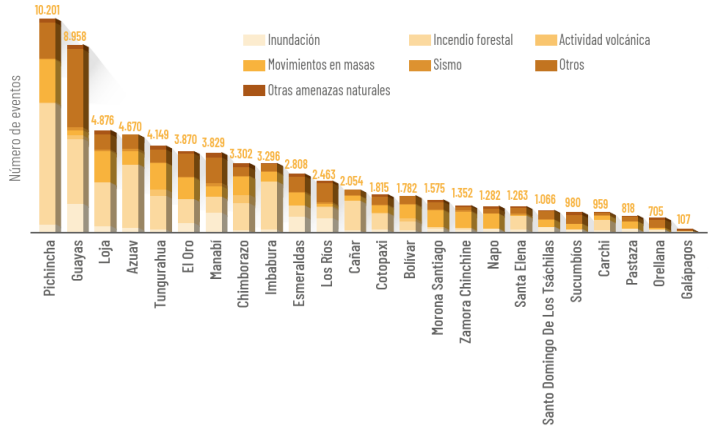


Figura 1.6. Número de eventos por tipo de amenaza y provincia durante el periodo 2010-marzo de 2024

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

Las principales amenazas para las que se dispone de información a nivel nacional permiten caracterizar con mayor precisión el perfil de riesgo del Ecuador y comprender las particularidades territoriales que deben considerarse en la planificación de las acciones de prevención, preparación y respuesta sanitaria.

- **Inundaciones**

Las inundaciones son causadas principalmente por fenómenos hidrometeorológicos y se producen cuando el incremento del caudal de los ríos supera la capacidad de sus cauces y provoca su desbordamiento. También pueden generarse zonas de anegamiento como consecuencia de la disminución de la capacidad de infiltración

del suelo y su posterior saturación. En Ecuador, la susceptibilidad a las inundaciones presenta diferencias territoriales importantes, y la cuenca baja del río Guayas constituye una de las zonas con mayor susceptibilidad frente a este tipo de amenaza, como se observa en la Figura 1.7.

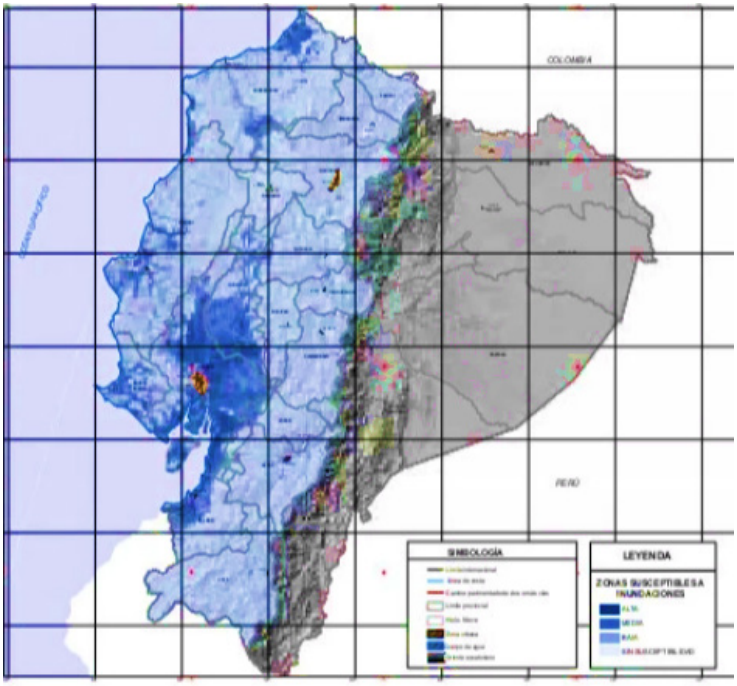


Figura 1.7. Mapa de zonas de susceptibilidad a inundaciones en el Ecuador continental

Fuente: Grupo Técnico Clima e Hidrología del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y del Instituto Espacial Ecuatoriano (2015).

La distribución territorial de los efectos ocasionados por las inundaciones también permite identificar diferencias en la magnitud de sus consecuencias. En la Tabla 1 se presenta la relación entre las provincias, el número de personas afectadas y la superficie afectada, expresada en hectáreas, evidenciándose una mayor presencia de afectaciones en las provincias de la región costera del país.

En la Tabla 1.1 se presenta la relación entre las provincias, el número de personas afectadas y la superficie afectada por inundaciones, expresada en hectáreas. Los datos evidencian una mayor concentración de las afectaciones en las provincias de la región costera del Ecuador.

Tabla 1.1. Registro de afectaciones a personas por inundaciones en Ecuador durante el periodo 2010-2024.

Provincia	Personas afectadas	Superficies de afectación (ha)
Guayas	171.998	11.229,00
Manabí	165.849	30.741,20
Los Ríos	132.365	35.369,20
Esmeraldas	107.880	7.690,00
Total	578.092	85.029,40

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

- **Déficit hídrico y sequía: fundamentos para la formación en salud**

El déficit hídrico se refiere a la disminución de la disponibilidad o el abastecimiento de agua en un área determinada. Cuando esta situación se mantiene durante periodos prolongados, puede derivar en condiciones de sequía y ocasionar consecuencias para la salud de la población, el ambiente y las actividades productivas. La sequía puede estar asociada tanto a factores naturales como a actividades humanas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

Desde la perspectiva de la salud pública, la sequía puede clasificarse en cuatro tipos

interrelacionados: meteorológica, asociada a un déficit de precipitaciones respecto de los valores históricos; hidrológica, caracterizada por la reducción del caudal de los ríos y de los niveles de embalses y acuíferos; agrícola, relacionada con la disminución de la humedad del suelo y la afectación de los cultivos; y socioeconómica, que se produce cuando la escasez de agua compromete la disponibilidad de bienes y servicios esenciales, incluida la atención sanitaria. Para el personal de salud, esta clasificación resulta relevante debido a que cada modalidad puede generar diferentes consecuencias. La sequía hidrológica puede comprometer el acceso al agua segura para el consumo, la higiene y el saneamiento; la sequía agrícola puede afectar la seguridad alimentaria y el estado nutricional de la población, particularmente de niños, mujeres gestantes y personas mayores; mientras que la sequía socioeconómica puede comprometer la continuidad de servicios médicos y odontológicos que requieren un suministro adecuado de agua para procedimientos como la esterilización del instrumental, la atención de heridas y otras intervenciones clínicas.

Entre los factores antropogénicos relacionados con el déficit hídrico y la sequía se encuentran la deforestación, los monocultivos, el uso intensivo de pesticidas, los cambios en el uso del suelo, la ganadería extensiva, las deficiencias en la planificación y el ordenamiento territorial, el abandono de determinadas prácticas ancestrales, la introducción de material vegetal exógeno, la incorporación de especies animales no endémicas en ecosistemas frágiles, los cultivos establecidos a favor de la pendiente y el uso inadecuado de maquinaria agrícola. A estos factores se suman los procesos de urbanización acelerada sin una

planificación adecuada de los recursos hídricos, la sobreexplotación de acuíferos para el consumo humano y las actividades productivas, así como la contaminación de fuentes superficiales, condiciones que pueden disminuir la disponibilidad de agua segura e incrementar los riesgos para la salud de las poblaciones expuestas.

Entre los factores naturales se encuentran las alteraciones de los ciclos climáticos y de los patrones de circulación atmosférica, capaces de modificar la distribución temporal y espacial de las precipitaciones. A ello se suman fenómenos de variabilidad climática de gran escala, como El Niño y La Niña, que pueden modificar los regímenes de precipitación en diferentes regiones del Ecuador. Asimismo, el incremento de la temperatura puede favorecer una mayor evapotranspiración y acelerar la pérdida de humedad del suelo, aumentando las condiciones propicias para el desarrollo o intensificación del déficit hídrico.

En el Ecuador continental, a partir del análisis de información histórica relacionada con el clima, la geomorfología y las características de los suelos, se ha estimado que aproximadamente el 18 % de la superficie presenta susceptibilidad alta o media a la sequía, con una presencia importante en las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja. Esta distribución territorial permite identificar áreas en las que el déficit hídrico puede constituir un desafío relevante para la población y para los servicios sanitarios, como se representa en la Figura 1.8. Desde la perspectiva de la salud pública, la coincidencia entre amenazas climáticas y condiciones de vulnerabilidad social puede incrementar las dificultades de acceso al agua segura, afectar la seguridad alimentaria y comprometer la continuidad de determinados servicios de salud.

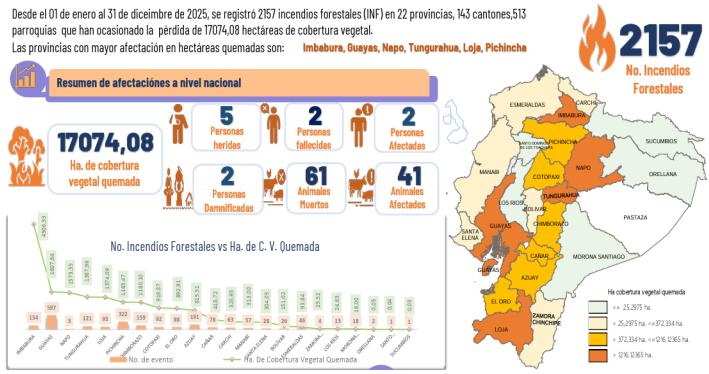


Figura 1.8. Zonas de susceptibilidad al déficit hídrico y la sequía en el Ecuador continental.

Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (2026).

La sequía mantiene, además, una estrecha relación con la ocurrencia y propagación de incendios forestales. La disminución de la humedad de la vegetación y del suelo favorece la disponibilidad de material combustible y crea condiciones propicias para el inicio y la propagación del fuego, especialmente cuando coinciden temperaturas elevadas y condiciones atmosféricas desfavorables. Desde la perspectiva sanitaria, esta relación resulta particularmente relevante para la formación en emergencias, debido a que los incendios forestales asociados a periodos de sequía pueden incrementar la demanda de atención por inhalación de humo, exacerbaciones de enfermedades respiratorias crónicas, como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, quemaduras y otras afecciones relacionadas con la exposición al fuego y a los contaminantes atmosféricos. La exposición prolongada o recurrente al humo también puede representar un riesgo para la salud respiratoria y cardiovascular de las poblaciones afectadas.

Durante la época seca de 2025, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología emitió un total de

373 boletines meteorológicos relacionados con el incremento de la temperatura y las condiciones favorables para la ocurrencia de focos de calor. De ellos, ocho correspondieron a advertencias por incremento de temperatura y 365 a boletines de predicción de focos de calor. Estos últimos fueron elaborados a partir de información generada mediante un modelo numérico de pronóstico meteorológico que permite analizar variables atmosféricas relevantes para la identificación anticipada de condiciones favorables para la ocurrencia y propagación de incendios forestales.

Los boletines fueron difundidos entre las instituciones que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Integral del Riesgo de Desastres en los ámbitos cantonal, provincial y nacional, con el propósito de alertar oportunamente sobre condiciones meteorológicas que pudieran favorecer la ocurrencia de eventos peligrosos. La articulación de estos sistemas de alerta temprana con los servicios de salud resulta fundamental para anticipar las posibles consecuencias sanitarias y fortalecer la preparación institucional. La información meteorológica puede contribuir a la activación anticipada de planes de contingencia, el fortalecimiento de la disponibilidad de insumos para la atención de quemaduras y enfermedades respiratorias, la implementación de medidas preventivas frente a temperaturas elevadas y el reforzamiento de la vigilancia epidemiológica. De esta manera, la información generada antes de la materialización de una amenaza puede convertirse en un recurso estratégico para la preparación y la toma de decisiones dentro del sistema sanitario.

- **Peligros volcánicos**

Ecuador se encuentra en una zona de convergencia de placas tectónicas, donde la

placa oceánica de Nazca se introduce bajo la placa Sudamericana mediante un proceso de subducción. Esta dinámica geológica ha contribuido a la formación del arco volcánico ecuatoriano y explica la presencia de numerosos volcanes a lo largo del territorio continental. Se han identificado 84 volcanes, de los cuales 25 han sido catalogados como potencialmente activos, activos o en erupción (Bernard & Andrade, 2011).

La actividad volcánica constituye una amenaza relevante para la población y los servicios de salud debido a las diferentes manifestaciones que pueden acompañar una erupción y a la extensión territorial que pueden alcanzar algunos de sus efectos. La identificación y localización de los volcanes activos permite reconocer las áreas expuestas y constituye un elemento fundamental para la planificación de las acciones de prevención, preparación y respuesta ante emergencias de origen volcánico. La distribución de los principales volcanes activos en el territorio ecuatoriano se presenta en la Figura 1.9.



Figura 1.9. Volcanes activos en Ecuador.

Fuente: Alcaldía de Riobamba (2022).

Este contexto geodinámico sitúa a Ecuador dentro del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, una extensa franja caracterizada por una intensa actividad sísmica y volcánica que concentra aproximadamente el 75 % de los volcanes activos del planeta. Para la formación médica en emergencias resulta relevante comprender que la subducción de la placa de Nazca no solo está relacionada con la actividad volcánica, sino también con la ocurrencia de eventos sísmicos. Esta interacción determina que la planificación de la respuesta sanitaria deba considerar la posibilidad de escenarios complejos en los que diferentes amenazas puedan presentarse de manera simultánea o sucesiva, con el consecuente incremento de la demanda sobre los servicios de emergencia y la capacidad hospitalaria.

La distribución de los volcanes se concentra principalmente en la región Sierra, desde la zona central hasta el norte del país, y se extiende también hacia la región amazónica, donde se encuentran volcanes como el Reventador y el Sangay. Durante los últimos años, volcanes como Cotopaxi, Chiles-Cerro Negro, Sangay y Reventador han presentado cambios en su actividad, con manifestaciones que incluyen emisiones de ceniza, actividad eruptiva y variaciones en la sismicidad asociada a los sistemas volcánicos. En el complejo Chiles-Cerro Negro se han registrado incrementos de la actividad sísmica percibidos por habitantes de las comunidades cercanas. Otros volcanes, entre ellos Antisana, Cuicocha, Chimborazo, Imbabura, Guagua Pichincha, Tungurahua, Pululahua y Quilotoa, también forman parte de los sistemas volcánicos que requieren vigilancia y consideración dentro de la planificación territorial y sanitaria.

Desde la perspectiva clínica, los diferentes peligros volcánicos pueden generar perfiles

específicos de afectación que el personal sanitario debe reconocer. La caída de ceniza volcánica puede producir irritación de las vías respiratorias y de la superficie ocular, además de exacerbar enfermedades respiratorias preexistentes, como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La exposición sostenida a determinadas partículas minerales también representa un riesgo para la salud respiratoria, por lo que la protección de las vías respiratorias adquiere especial importancia tanto para la población expuesta como para el personal que participa en las acciones de respuesta.

Los flujos piroclásticos están constituidos por mezclas de gases, cenizas y fragmentos de material volcánico a temperaturas elevadas que pueden desplazarse a gran velocidad por las laderas. Su elevada capacidad destructiva puede ocasionar quemaduras extensas, lesiones traumáticas y daños graves de las vías respiratorias por la inhalación de gases y partículas calientes. Estas condiciones pueden generar víctimas con necesidades de atención inmediata y especializada, particularmente cuando las lesiones comprometen una superficie corporal extensa o producen alteraciones respiratorias graves.

Los lahares o flujos de lodo volcánico pueden originarse por la interacción del material volcánico con grandes cantidades de agua, incluida la fusión de nieve o hielo y las precipitaciones intensas sobre depósitos de material eruptivo. Estos eventos pueden ocasionar politraumatismos, ahogamiento, atrapamiento y lesiones por aplastamiento. Desde la perspectiva asistencial, escenarios de esta naturaleza pueden requerir la clasificación rápida de múltiples víctimas, la estabilización inicial y el reconocimiento temprano de complicaciones como la rabdomiólisis asociada a lesiones musculares extensas.

La emisión de gases volcánicos constituye otro peligro relevante para la salud. Dependiendo del tipo de gas, su concentración, la duración de la exposición y las condiciones de ventilación del lugar, pueden producirse irritación de las vías respiratorias, broncoespasmo, alteraciones del intercambio gaseoso e intoxicaciones de diferente gravedad. El reconocimiento de estas manifestaciones resulta particularmente importante en los servicios de emergencia, donde los antecedentes de exposición y las características del evento pueden orientar el diagnóstico diferencial de los pacientes que presentan dificultad respiratoria aguda.

La actividad volcánica histórica del Ecuador demuestra la persistencia de esta amenaza y la necesidad de mantener capacidades permanentes de vigilancia, preparación y respuesta. Volcanes como Tungurahua y Cotopaxi han presentado una importante actividad histórica, junto con otros sistemas volcánicos como Guagua Pichincha, Sangay, Cerro Azul, Reventador y Quilotoa. Las características de las erupciones y su potencial destructivo pueden analizarse mediante parámetros que permiten estimar su magnitud y contribuir a la planificación de los escenarios de respuesta.

El índice de explosividad volcánica, desarrollado por Newhall y Self en 1982, constituye una escala que permite clasificar la magnitud de las erupciones a partir de características como el volumen de material expulsado y la altura alcanzada por la columna eruptiva. Su comprensión resulta relevante para la formación de los profesionales de la salud porque facilita la interpretación de la posible magnitud de un evento y de sus consecuencias sobre la población y los servicios sanitarios. Los eventos de menor magnitud

pueden generar afectaciones predominantemente locales, mientras que las erupciones de mayor explosividad tienen capacidad para producir evacuaciones y desplazamientos de población, interrupciones de servicios esenciales, incremento considerable de la demanda asistencial y afectación de establecimientos sanitarios. En estos escenarios, la planificación debe contemplar la coordinación entre instituciones y los mecanismos necesarios para garantizar la continuidad de la atención y el traslado oportuno de pacientes hacia establecimientos con capacidad resolutiva.

- **Sismos**

Ecuador, debido a sus características geológicas y a su ubicación tectónica, se encuentra en una zona de elevada actividad sísmica asociada tanto al proceso de subducción como a la presencia de sistemas de fallas geológicas activas. Históricamente, el territorio ecuatoriano ha experimentado eventos sísmicos que han ocasionado importantes pérdidas humanas, materiales y económicas. La magnitud de sus consecuencias evidencia la necesidad de mantener una preparación permanente y desarrollar medidas de prevención, mitigación y respuesta por parte de la población, los servicios de salud y las instituciones responsables de la gestión del riesgo.

La actividad sísmica del Ecuador se encuentra relacionada principalmente con dos procesos tectónicos. El primero corresponde a la subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa Sudamericana frente a la costa ecuatoriana, capaz de generar terremotos de gran magnitud, como el ocurrido en Pedernales en 2016. El segundo está relacionado con la presencia de fallas corticales activas que atraviesan diferentes sectores del

territorio continental y que pueden originar sismos superficiales con capacidad para producir daños importantes en áreas cercanas al epicentro. Para la formación de los profesionales de la salud, esta distinción resulta relevante porque las características del mecanismo generador, la profundidad y la localización del evento pueden influir en la extensión territorial de los daños, el número de personas afectadas y las necesidades de respuesta sanitaria. Los grandes sismos asociados a zonas de subducción pueden afectar extensas áreas costeras y, bajo determinadas condiciones, generar tsunamis, mientras que los eventos asociados a fallas corticales pueden ocasionar afectaciones intensas y localizadas en zonas pobladas.

La magnitud de un sismo constituye uno de los parámetros utilizados para caracterizar la energía liberada durante el evento. La escala desarrollada por Richter (1935) permitió establecer una medida logarítmica de la magnitud a partir de la amplitud de las ondas sísmicas registradas instrumentalmente. En términos generales, el incremento de una unidad de magnitud representa un aumento de diez veces en la amplitud registrada y aproximadamente 31,6 veces en la energía liberada. En la actualidad, para la caracterización de terremotos de diferentes magnitudes se utiliza ampliamente la magnitud de momento, aunque la denominación escala de Richter continúa siendo frecuente en la comunicación pública y en determinados contextos educativos.

La magnitud debe diferenciarse de la intensidad sísmica, debido a que esta última describe los efectos observados o percibidos sobre las personas, las edificaciones y el entorno en un lugar determinado. La intensidad puede variar entre diferentes localidades para un mismo evento en

función de factores como la distancia al epicentro, la profundidad del sismo, las características geológicas del terreno y las condiciones de las construcciones. Para el personal sanitario, comprender esta diferencia permite interpretar por qué un mismo terremoto puede ocasionar consecuencias humanas y asistenciales muy diferentes entre los territorios afectados.

Desde el punto de vista de la gestión del riesgo sanitario, conocer la magnitud y la intensidad de un evento contribuye a interpretar su posible impacto y a dimensionar las necesidades iniciales de respuesta. Los terremotos de mayor magnitud pueden ocasionar daños extensos en la infraestructura, interrupción de servicios esenciales y un incremento súbito del número de personas que requieren atención. Entre las principales consecuencias sanitarias pueden encontrarse traumatismos, fracturas, lesiones por aplastamiento, asfixia y otras afecciones derivadas directamente del colapso de estructuras o, posteriormente, de la interrupción de servicios básicos.

En el contexto de la medicina de emergencias y desastres, las necesidades sanitarias posteriores a un terremoto pueden modificarse a medida que transcurre el tiempo. Durante las primeras horas y días pueden predominar los politraumatismos, las fracturas, las heridas y las lesiones por aplastamiento. Estas últimas pueden ocasionar daño muscular extenso y rabdomiólisis, con riesgo de lesión renal aguda. En etapas posteriores pueden aparecer infecciones relacionadas con heridas, dificultades para garantizar la continuidad del tratamiento de enfermedades crónicas y problemas derivados de la interrupción de los servicios sanitarios. A mediano y largo plazo también pueden presentarse consecuencias

para la salud mental, entre ellas trastorno de estrés postraumático, ansiedad y depresión, así como problemas de salud relacionados con las alteraciones del abastecimiento de agua, alimentos y otros servicios esenciales. La comprensión de esta evolución permite anticipar las necesidades de personal, medicamentos, insumos, capacidad hospitalaria y servicios especializados durante las diferentes etapas de la respuesta.

Para el médico y el odontólogo, comprender los principios básicos utilizados para caracterizar los eventos sísmicos constituye una herramienta relevante para interpretar la gravedad del escenario, anticipar situaciones con múltiples víctimas, organizar el triaje, priorizar los recursos disponibles y participar de manera efectiva en equipos interprofesionales. En el ámbito odontológico, esta preparación adquiere particular importancia ante traumatismos dentales y maxilofaciales y durante los procesos de identificación de víctimas de desastres. Los registros odontológicos pueden proporcionar información de utilidad para establecer la identidad de las víctimas cuando las condiciones posteriores al desastre dificultan otros procedimientos de identificación.

En síntesis, el conocimiento de las características fundamentales de los eventos sísmicos fortalece la capacidad de los profesionales de la salud para interpretar sus posibles consecuencias, participar en la planificación sanitaria y tomar decisiones dentro de escenarios de emergencia y desastre. La relación entre la magnitud sísmica y la energía liberada constituye un elemento básico para comprender las diferencias entre eventos de distinta magnitud, como se representa en la Figura 1.10.

Magnitud	Tipo de daño
Menos de 3,5	No se siente, pero es registrado
3,5 a 5,4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5,5-6,0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6,1-6,9	Puede causar daños severos en áreas muy pobladas
7,0-7,9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total en comunidades cercanas

Figura 1.10. Escala utilizada para representar la magnitud de los sismos y la energía liberada.

Fuente: Ministerio de Educación de El Salvador (2008).

A partir del análisis de la aceleración del terreno es posible caracterizar el peligro sísmico y establecer diferentes zonas de exposición. Esta información, integrada con los datos demográficos obtenidos del Censo de Población y Vivienda, permite estimar la cantidad de habitantes localizados en áreas con distintos niveles de peligro sísmico. De acuerdo con este análisis, aproximadamente 2.523.784 personas se encuentran en una zona caracterizada por un nivel de peligro sísmico muy alto, distribuida principalmente a lo largo del perfil costero y correspondiente a sectores de las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022).

La concentración de población en zonas de peligro sísmico muy alto adquiere especial relevancia desde la perspectiva de la salud pública debido a los antecedentes históricos de terremotos con importantes consecuencias humanas y materiales en la región costera. El terremoto ocurrido en 2016, cuyo epicentro se localizó entre las zonas de Pedernales y Cojimíes, constituye un referente

fundamental para comprender la capacidad de estos eventos de generar múltiples víctimas, afectar la infraestructura sanitaria e incrementar de manera súbita la demanda de atención médica.

Este escenario evidencia la necesidad de fortalecer las capacidades hospitalarias y prehospitalarias en los territorios con mayor exposición sísmica, así como garantizar la disponibilidad de recursos humanos, insumos, sistemas de referencia y mecanismos de coordinación capaces de responder ante un incremento repentino de la demanda asistencial. Desde la perspectiva formativa, también resulta pertinente incorporar de manera sistemática la simulación de escenarios sísmicos en la preparación de estudiantes de medicina y odontología, particularmente en instituciones ubicadas en territorios de elevada exposición. Estos ejercicios pueden favorecer el desarrollo de competencias relacionadas con el triaje, la estabilización inicial, la atención de múltiples víctimas, la gestión de recursos limitados y la coordinación interprofesional durante situaciones de emergencia.

- **Tsunami**

La zona de subducción localizada frente a la costa ecuatoriana constituye una fuente sísmica con capacidad para generar tsunamis. Esta estructura sismogénica puede dividirse en tres segmentos principales: la costa sur y el golfo de Guayaquil, la costa central y la costa norte. En este último segmento, el 31 de enero de 1906 se produjo frente a las costas de Esmeraldas, en Ecuador, y Tumaco, en Colombia, un terremoto de magnitud de momento 8,8, considerado entre los eventos sísmicos de mayor magnitud registrados históricamente. Este antecedente evidencia la importancia de considerar conjuntamente el peligro sísmico y la amenaza de tsunami dentro

de la planificación territorial y sanitaria de las poblaciones costeras.

Los estudios sobre la amenaza de inundación por tsunami en determinadas zonas costeras han identificado depósitos asociados a estos eventos a distancias de hasta 1,2 kilómetros hacia el interior del continente, con alturas de inundación estimadas entre 3 y 6,4 metros (Chunga et al., 2004). Estos hallazgos evidencian la vulnerabilidad de las localidades asentadas en el margen costero y la necesidad de fortalecer las medidas de prevención, los sistemas de alerta temprana, las rutas de evacuación y la preparación de los servicios sanitarios ante la posible ocurrencia de un tsunami.

La vulnerabilidad adquiere especial relevancia en sectores del litoral ecuatoriano donde existen asentamientos humanos próximos a la línea de costa. La exposición de la población, unida a las características propias del territorio y a las condiciones de las infraestructuras y vías de evacuación, puede incrementar las consecuencias de un evento de esta naturaleza. Desde la perspectiva de la salud pública, la planificación debe considerar no solo las lesiones y muertes directamente relacionadas con la inundación, sino también la posible interrupción de los servicios sanitarios, el desplazamiento de la población, la contaminación de fuentes de agua y las dificultades para garantizar la continuidad de la atención.

A diferencia de los terremotos, los tsunamis no se caracterizan mediante una única escala universal equivalente a las utilizadas para expresar la magnitud sísmica. Su evaluación puede realizarse mediante diferentes parámetros y escalas que consideran aspectos como la altura de las olas, la extensión de la inundación, los efectos observados sobre la población y las infraestructuras y la

intensidad del evento. Entre los sistemas utilizados históricamente se encuentran las escalas de intensidad de Imamura-Iida y Soloviev, que permiten establecer categorías relacionadas con las características y los efectos de los tsunamis. La representación de estos niveles de intensidad se presenta en la Figura 1.11 y 1.12.

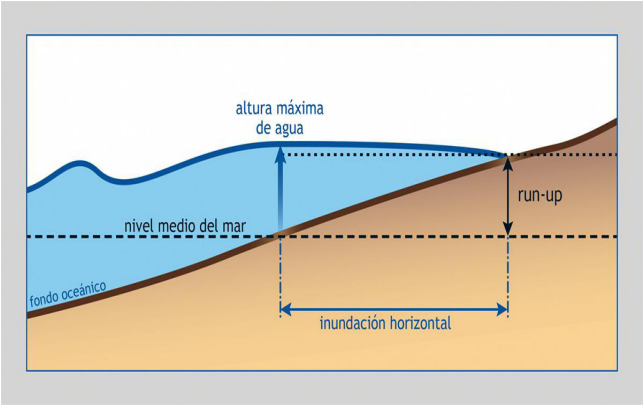


Figura 1.11. Escala de intensidad de tsunami de Imamura-Iida y Soloviev.

Fuente: Instituto Geográfico Nacional de España (2023).

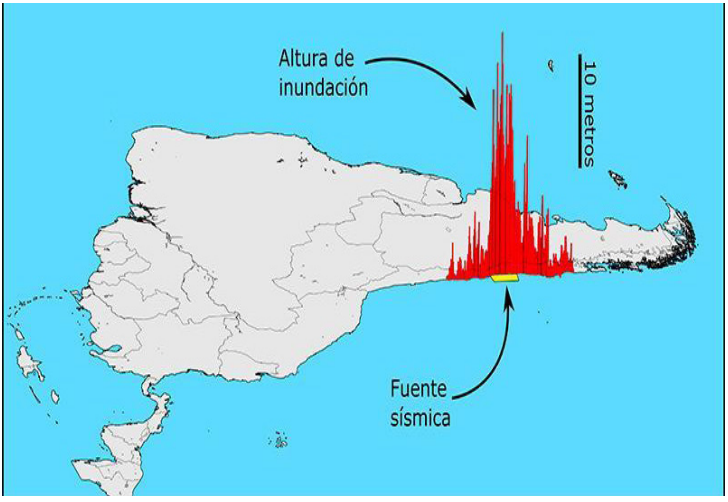


Figura 1.12. Altura de inundación por tsunami.

Fuente: Universidad de Chile (2021).

La clasificación general de los tsunamis permite establecer diferentes niveles de intensidad en función de sus efectos observados sobre el territorio, las infraestructuras y la población. Como se presenta en la Tabla 1.2, los niveles inferiores, comprendidos entre 1 y 2, corresponden a eventos pequeños y prácticamente imperceptibles, mientras que los niveles de 3 a 4 pueden producir inundaciones leves. Los valores comprendidos entre 5 y 6 se relacionan con daños en viviendas y otras estructuras, y los niveles de 7 a 8 representan escenarios de destrucción significativa. Las categorías más elevadas, comprendidas entre 9 y 12, corresponden a eventos de carácter catastrófico y con capacidad para ocasionar afectaciones de gran magnitud.

Tabla 1.2. Clasificación general de los tsunamis.

1–2:	Pequeño, casi imperceptible
3–4:	Inundaciones leves
5–6:	Daños en viviendas y estructuras
7–8:	Destrucción significativa
9–12:	Catástrofe total

La escala de magnitud de tsunami de Abe(1981) permite caracterizar la magnitud de estos eventos mediante parámetros relacionados con las características físicas del tsunami. Su formulación establece una relación entre la altura de las olas registradas y la distancia respecto de la fuente generadora, lo que permite obtener una medida cuantitativa de la magnitud del evento. A diferencia de las escalas de intensidad, orientadas principalmente a describir los efectos observados sobre las personas, las estructuras y el territorio, la magnitud de tsunami busca expresar las dimensiones físicas del fenómeno.

Esta escala se utiliza principalmente en el ámbito científico para analizar y comparar tsunamis y estudiar sus características. Los valores más elevados representan eventos de mayor magnitud y, por consiguiente, con capacidad potencial para producir efectos importantes en las zonas costeras expuestas. La relación entre los grandes terremotos y la posible generación de tsunamis constituye un aspecto relevante para la vigilancia y preparación ante este tipo de amenaza, como se ejemplifica en la Figura 1.13.



Figura 1.13. Daños ocasionados por el sismo de magnitud 7,5 ocurrido en el norte de Japón en 2025.

Fuente: Yamaguchi (2025).

El 8 de diciembre de 2025, un sismo de magnitud 7,5 ocurrió frente a la costa de la prefectura de Aomori, en el norte de Japón. El evento se registró aproximadamente a las 23:15, hora local, con un epicentro situado a unos 80 kilómetros de la costa y una profundidad aproximada de 50 kilómetros. El terremoto generó un tsunami que alcanzó hasta 70 centímetros en el puerto de Kuji, en la prefectura de Iwate, mientras que en otras comunidades costeras se registraron alturas de hasta 50 centímetros. El evento motivó la emisión de alertas de tsunami y constituye un ejemplo de la relación existente entre los grandes terremotos submarinos y la generación de tsunamis.

- **Incendios forestales**

Los incendios forestales son eventos que se producen cuando materiales combustibles presentes en bosques, áreas de vegetación, cultivos, pastizales u otros espacios naturales son consumidos por el fuego de manera no controlada. Su propagación puede alcanzar grandes extensiones y depende de la interacción de diferentes factores, entre ellos las condiciones meteorológicas, la topografía, la humedad de la vegetación y del suelo y la disponibilidad y características del material combustible.

Desde la perspectiva de la ciencia del fuego, el inicio y mantenimiento de la combustión puede explicarse mediante el denominado triángulo del fuego, integrado por tres componentes fundamentales: combustible, oxígeno y calor. A estos elementos se incorpora la reacción química en cadena para conformar el denominado tetraedro del fuego. La comprensión de estos principios resulta relevante para la formación de los profesionales de la salud debido a que las condiciones ambientales pueden favorecer una propagación rápida del incendio y reducir el tiempo disponible para la evacuación de la población y la organización de la respuesta sanitaria. Los vientos intensos, la baja humedad y las pendientes pronunciadas pueden contribuir a la propagación del fuego y generar escenarios complejos para los servicios prehospitalarios y hospitalarios.

En Ecuador, los incendios forestales se presentan en diferentes regiones del territorio nacional y afectan particularmente a zonas de la región andina y de la Costa. Entre las provincias en las que se han registrado estos eventos se encuentran Pichincha, Loja, Imbabura, Azuay, Chimborazo, Guayas, El Oro, Carchi, Cotopaxi, Manabí, Cañar,

Tungurahua, Bolívar, Santa Elena, Esmeraldas y Los Ríos.

De acuerdo con información institucional, aproximadamente el 70 % de los incendios forestales se relaciona con acciones humanas intencionales o con prácticas inadecuadas desarrolladas en áreas naturales y bosques. Otro 25 % se vincula con negligencias y quemas agrícolas asociadas a la preparación de tierras y cultivos, la renovación de pastizales y los cambios en el uso del suelo, mientras que el 5 % restante se atribuye a causas naturales (Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador, 2018a).

El predominio de factores asociados a la actividad humana posee importantes implicaciones para la prevención. A diferencia de otras amenazas cuyo origen no puede evitarse, determinadas causas de los incendios forestales pueden reducirse mediante acciones de educación, vigilancia, planificación territorial y promoción de prácticas seguras en el manejo del fuego. Desde la perspectiva de la salud pública, esta característica amplía la participación de los profesionales sanitarios más allá de la atención de las consecuencias clínicas y permite su incorporación en actividades educativas y comunitarias orientadas a disminuir la exposición y fortalecer la preparación de las poblaciones.

El análisis histórico de los incendios forestales en Ecuador muestra variaciones importantes tanto en el número de eventos como en la superficie afectada. En 2023 se registraron 3.888 eventos que afectaron aproximadamente 34.700 hectáreas, mientras que en 2012 se contabilizaron 3.911 eventos y una superficie afectada de 31.082 hectáreas (Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador, 2024). Estos datos evidencian que el impacto de los incendios forestales no depende

exclusivamente de su frecuencia, sino también de su extensión, localización, intensidad y de las condiciones de vulnerabilidad existentes en los territorios afectados.

Desde la perspectiva clínica, la exposición directa al fuego y al humo de los incendios forestales puede generar diferentes mecanismos de lesión. La exposición a temperaturas elevadas puede ocasionar quemaduras y lesiones térmicas, mientras que la inhalación de humo puede comprometer las vías respiratorias y producir intoxicaciones por los gases generados durante la combustión. Entre estos se encuentra el monóxido de carbono, cuya elevada afinidad por la hemoglobina favorece la formación de carboxihemoglobina y compromete el transporte de oxígeno. Dependiendo de los materiales involucrados en la combustión, también pueden liberarse otros compuestos tóxicos capaces de interferir con diferentes procesos fisiológicos.

Otro componente relevante del humo de los incendios forestales es el material particulado fino. Las partículas de pequeño diámetro pueden alcanzar las regiones profundas del aparato respiratorio y contribuir a procesos inflamatorios, exacerbaciones del asma y de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, así como a otras alteraciones respiratorias. La dispersión atmosférica del humo puede extender estas consecuencias más allá de las áreas directamente afectadas por el fuego, por lo que los efectos sanitarios de un incendio forestal no se limitan necesariamente a las personas ubicadas en las proximidades del evento.

Esta situación adquiere especial importancia para la preparación de los servicios sanitarios ecuatorianos. Durante los periodos de mayor ocurrencia de incendios forestales, la planificación

de la respuesta debe considerar no solo la posible atención de personas con quemaduras y exposición aguda al humo, sino también el incremento de consultas por exacerbaciones de enfermedades respiratorias y otras afecciones relacionadas con el deterioro de la calidad del aire. La vigilancia de las condiciones ambientales, la preparación de los servicios de emergencia y la disponibilidad de recursos asistenciales constituyen, por tanto, componentes relevantes para reducir las consecuencias sanitarias asociadas a estos eventos.

La distribución territorial de esta amenaza permite identificar las áreas que presentan condiciones más favorables para la ocurrencia y propagación de incendios forestales. El reconocimiento de estas zonas resulta relevante para orientar las acciones de prevención, fortalecer la vigilancia y planificar la respuesta de los servicios sanitarios ante posibles afectaciones a la población. Las zonas susceptibles a incendios forestales en el Ecuador continental se presentan en la Figura 1.14.

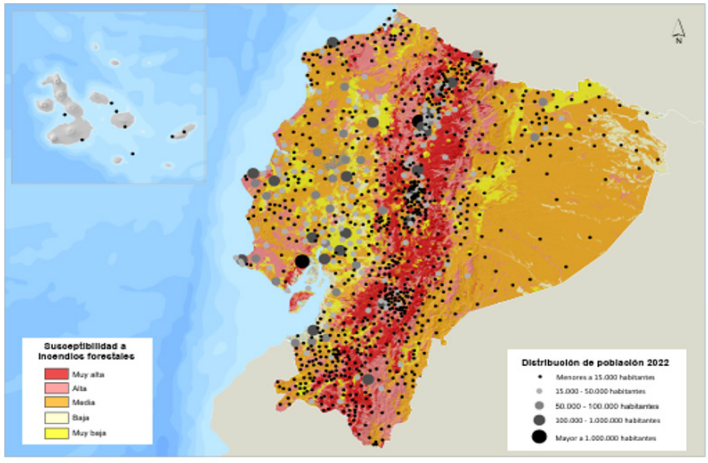


Figura 1.14. Mapa de las zonas susceptibles a incendios forestales en el Ecuador continental.

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

1.4. Perfil multiamenaza del Ecuador y desafíos para la respuesta sanitaria

Como parte del análisis del perfil de emergencias y desastres en Ecuador, resulta relevante identificar los territorios en los que coinciden diferentes amenazas y una elevada exposición de la población y de la infraestructura crítica. Esta perspectiva permite reconocer aquellos cantones que pueden presentar mayores desafíos para la planificación territorial, la preparación de los servicios sanitarios y la organización de la respuesta ante situaciones de emergencia. En la Tabla 1.3 se presenta la clasificación de los cantones ecuatorianos según indicadores de población e infraestructura crítica expuesta a tres o más amenazas, a partir de información de la Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

Tabla 1.3. Clasificación de los cantones ecuatorianos según población e infraestructura crítica expuesta a tres o más amenazas naturales.

N.º	Ciudad	Población*	No. Amenazas	Tipo de Amenazas
1	Quito	1.776.364 hab. – Metrópoli	5	Sismos, inundaciones, movimientos en masa, flujos piroclásticos/ lahares, caída de ceniza
2	Santo Domingo	373.321 hab. – Articulador nacional	5	Sismos, inundaciones, movimientos en masa, flujos piroclásticos/ lahares, caída de ceniza
3	Guayaquil	2.665.392 hab. – Metrópoli	4	Sismos, inundaciones, movimientos en masa, tsunamis

4	Esmeraldas	170.529 hab. – Articulador nacional	3	Sismos, inundaciones, tsunamis
5	Ambato	188.338 hab. – Articulador nacional	3	Sismos, movimientos en masa, caída de ceniza
6	Latacunga	125.651 hab. – Articulador nacional	3	Movimientos en masa, flujos piroclásticos/lahares, caída de ceniza
7	Cuenca	361.524 hab. – Articulador nacional	3	Sismos, inundaciones, movimientos en masa
8	Otavalo	55.534 hab. – Articulador regional	3	Movimientos en masa, flujos piroclásticos/lahares, caída de ceniza
9	Santa Elena	72.598 hab. – Articulador regional	3	Sismos, inundaciones, tsunamis
10	Portoviejo	322.925 hab. – Articulador nacional	3	Sismos, inundaciones, movimientos en masa
11	Manta	261.871 hab. – Articulador nacional	3	Sismos, inundaciones, tsunamis
12	Riobamba	188.891 hab. – Articulador nacional	3	Inundaciones, movimientos en masa, flujos piroclásticos/lahares
13	Pujilí	42.614 hab. – Articulador local	3	Flujos piroclásticos, caída de ceniza, movimientos en masa
14	Baños de Agua Santa	16.121 hab. – Articulador local	3	Flujos piroclásticos, caída de ceniza, movimientos en masa

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador (2024).

La clasificación multiamenaza presentada anteriormente posee, además, una importante utilidad para la formación de los profesionales de la salud. La coexistencia de tres o más amenazas en un mismo territorio evidencia la necesidad de desarrollar capacidades que puedan aplicarse en diferentes escenarios de emergencia y desastre, en lugar de limitar la preparación a protocolos independientes para cada tipo de evento. Este enfoque integral permite fortalecer competencias transversales relacionadas con el triaje, el manejo de la vía aérea, el control de hemorragias, la atención inicial de personas con quemaduras, la estabilización de pacientes y la atención de las consecuencias psicológicas de las emergencias. La formación basada en capacidades comunes facilita, asimismo, la preparación del futuro profesional para responder ante escenarios complejos en los que pueden coincidir o sucederse diferentes amenazas.

En este contexto, la articulación entre la gestión del riesgo de desastres y las instituciones de educación superior adquiere especial relevancia. La limitada incorporación explícita de las universidades, escuelas politécnicas e institutos de educación superior dentro de determinadas metas e indicadores relacionados con la gestión del riesgo puede restringir el aprovechamiento de sus capacidades académicas, científicas y comunitarias en los procesos de prevención, preparación y respuesta. Las instituciones de educación superior pueden desempeñar un papel relevante mediante la formación de profesionales, el desarrollo de investigaciones, la realización de ejercicios de simulación, la educación comunitaria y la generación de proyectos orientados a fortalecer la resiliencia de los territorios. Por esta razón, su participación debe considerarse un componente

estratégico de la preparación nacional frente a emergencias y desastres.

Esta necesidad de articulación adquiere mayor importancia al considerar los compromisos internacionales asumidos por Ecuador en materia de reducción del riesgo de desastres. El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 reconoce el conocimiento, la educación y el fortalecimiento de las capacidades como elementos fundamentales para comprender el riesgo y mejorar la preparación de las sociedades frente a los desastres (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Desde esta perspectiva, la formación universitaria constituye un espacio estratégico para incorporar conocimientos y competencias relacionados con la prevención, la preparación, la respuesta y la recuperación ante situaciones de emergencia.

En el ámbito sanitario, fortalecer la articulación entre las instituciones de educación superior y los organismos responsables de la gestión del riesgo permitiría avanzar hacia una preparación más sistemática de los futuros profesionales. En las carreras de medicina y odontología, esta formación puede contribuir al desarrollo de competencias para actuar ante múltiples víctimas, participar en procesos de triaje, proporcionar atención inicial, reconocer riesgos para la salud de las poblaciones afectadas y colaborar con equipos interprofesionales durante situaciones de emergencia y desastre. En este sentido, la incorporación sistemática de estos contenidos en la formación universitaria constituye una oportunidad para fortalecer las capacidades del talento humano en salud y fundamenta la pertinencia de disponer de materiales académicos orientados específicamente al desarrollo de competencias para la respuesta ante emergencias y desastres.

1.5. Vulnerabilidad territorial y respuesta médica ante emergencias

La formación del médico contemporáneo exige una comprensión integral del entorno en el que ejerce su actividad profesional, trascendiendo el abordaje de la patología individual para incorporar el análisis de los factores ambientales, territoriales y sociales que pueden influir en la salud de la población. En el contexto de las emergencias y los desastres, la capacidad para identificar y diferenciar los riesgos existentes en zonas urbanas, rurales y marginales constituye una competencia relevante para anticipar necesidades sanitarias, reconocer poblaciones vulnerables y adaptar las acciones de respuesta a las características específicas del territorio (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

El conocimiento de estas diferencias territoriales resulta particularmente importante para la formación médica. En las zonas urbanas, la elevada densidad poblacional, la concentración de infraestructuras y la presencia de edificaciones de diferente complejidad pueden favorecer escenarios con múltiples víctimas ante colapsos estructurales, incendios, inundaciones u otros eventos. Estas condiciones pueden generar una elevada demanda asistencial en periodos reducidos y exigir una rápida organización de los servicios de emergencia, los mecanismos de referencia y la capacidad hospitalaria.

En las zonas rurales, por el contrario, las principales dificultades pueden estar relacionadas con el aislamiento geográfico, las distancias entre las comunidades y los establecimientos sanitarios, las limitaciones de transporte y la disponibilidad de recursos asistenciales. Eventos como los movimientos en masa y las inundaciones pueden interrumpir las vías de comunicación y dificultar

el acceso de los equipos de respuesta. En estos escenarios, el profesional de la salud debe estar preparado para proporcionar atención inicial, priorizar los recursos disponibles, estabilizar a los pacientes y participar en la organización de su evacuación hacia establecimientos con mayor capacidad resolutiva.

Las zonas marginales y los asentamientos informales presentan condiciones particulares de vulnerabilidad relacionadas con factores como las características de las viviendas, el acceso limitado a determinados servicios básicos y la ocupación de territorios expuestos a amenazas. La interacción entre estas condiciones sociales y la ocurrencia de fenómenos naturales puede incrementar considerablemente sus consecuencias y dificultar las acciones de evacuación, atención sanitaria y recuperación de las comunidades afectadas (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023).

El conocimiento de la distribución territorial del riesgo permite al médico trascender una actuación exclusivamente reactiva y participar también en los procesos de prevención, preparación y planificación de la respuesta. Reconocer las amenazas existentes en el área de influencia de un establecimiento sanitario facilita la identificación anticipada de posibles escenarios de emergencia, la estimación de necesidades asistenciales y la organización de los recursos disponibles. Esta perspectiva se encuentra en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que destaca la comprensión del riesgo como uno de los componentes fundamentales para fortalecer la prevención, la preparación y la resiliencia de las sociedades (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Para el profesional médico resulta, por tanto, fundamental conocer las zonas de mayor riesgo ubicadas dentro del territorio atendido por el establecimiento de salud en el que desarrolla sus funciones. Este conocimiento puede favorecer una respuesta inicial más organizada y facilitar la colaboración con los organismos responsables de la atención de emergencias y las instituciones de socorro. Hasta que los equipos especializados accedan al lugar afectado, el personal sanitario disponible puede desempeñar funciones esenciales relacionadas con la valoración inicial, el triaje, la estabilización de los pacientes y la organización de los recursos existentes. En consecuencia, la efectividad de la respuesta sanitaria ante un desastre depende, entre otros factores, de la capacidad de los profesionales para adaptar sus conocimientos y competencias clínicas a las características del territorio, la amenaza y los recursos disponibles.

A partir de esta perspectiva territorial del riesgo, resulta necesario profundizar en algunos conceptos fundamentales relacionados con la organización y gestión de las emergencias y los desastres. Aunque determinados contenidos vinculados con la planificación y la administración sanitaria pueden formar parte de la preparación universitaria, su aplicación adquiere una dimensión particular cuando se trasladan a escenarios caracterizados por múltiples víctimas, recursos limitados, afectación de infraestructuras y necesidad de coordinación entre diferentes instituciones. Su revisión permite establecer una base conceptual para comprender las particularidades de la respuesta médica en los distintos contextos territoriales.

- **Zonas urbanas**

En los entornos urbanos, la elevada concentración de población, viviendas, establecimientos sanitarios, vías de comunicación y otros componentes de infraestructura crítica puede incrementar las consecuencias de determinados eventos peligrosos. Entre las amenazas que pueden afectar estos espacios se encuentran las inundaciones repentinas, los movimientos en masa asociados a precipitaciones intensas y los daños o colapsos estructurales. A estas condiciones pueden añadirse riesgos sanitarios derivados de la interrupción del abastecimiento de agua, el saneamiento, la movilidad y otros servicios esenciales.

La ciudad de Quito constituye un ejemplo de la interacción entre la concentración urbana y determinadas amenazas de origen hidrometeorológico y geológico. Los episodios de lluvias intensas pueden favorecer inundaciones y movimientos en masa, con potencial para ocasionar lesiones, pérdidas humanas, daños en viviendas e infraestructuras e interrupciones en la prestación de servicios. Desde la perspectiva sanitaria, estos escenarios requieren capacidad para atender un incremento repentino de pacientes y mantener la continuidad de los servicios esenciales, además de considerar las posibles consecuencias para la salud mental de las poblaciones afectadas.

La importancia de analizar estas amenazas debe comprenderse también en relación con la distribución de la población ecuatoriana entre los espacios urbanos y rurales. La concentración poblacional en áreas urbanas puede incrementar el número de personas potencialmente expuestas y generar una elevada demanda sobre los servicios de emergencia cuando ocurre un evento

de gran magnitud. La distribución de la población ecuatoriana según el área de residencia se presenta en la Figura 1.15.

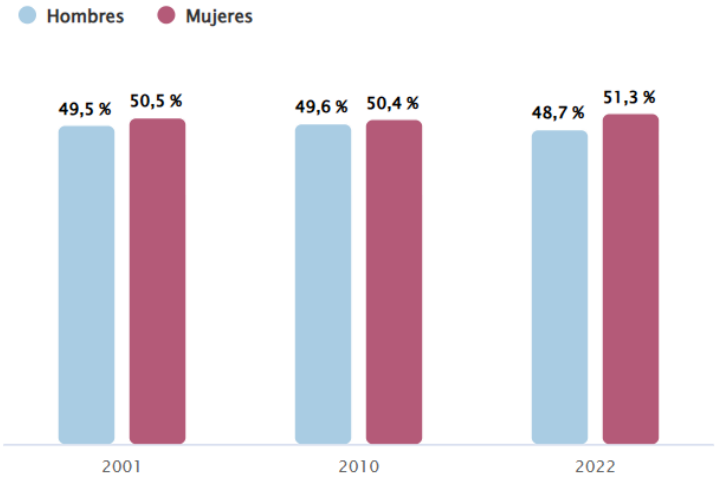


Figura 1.15. Distribución de la población del Ecuador según área urbana y rural en 2022.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (2022).

- **Zonas rurales**

Las zonas rurales pueden presentar condiciones particulares de vulnerabilidad ante emergencias y desastres debido a las mayores distancias geográficas respecto de determinados establecimientos sanitarios, las dificultades de acceso, la disponibilidad limitada de recursos especializados y las posibles afectaciones de las vías de comunicación. En situaciones de desastre, estas condiciones pueden retrasar el traslado de pacientes y dificultar el acceso oportuno a servicios con mayor capacidad resolutiva. El terremoto ocurrido en la costa ecuatoriana en 2016 evidenció la importancia de disponer de sistemas sanitarios capaces de mantener la atención y organizar la

referencia de pacientes cuando la infraestructura y los servicios locales resultan afectados.

La vulnerabilidad de las poblaciones rurales se encuentra relacionada con diferentes factores territoriales, sociales y sanitarios que pueden identificarse durante los procesos de planificación. Uno de los más relevantes es el tiempo necesario para acceder a la atención definitiva. En pacientes con traumatismos graves, la atención inicial oportuna, la estabilización y el traslado adecuado pueden influir considerablemente en la evolución clínica. Sin embargo, en determinadas zonas rurales del Ecuador, las distancias, las características de las vías, las dificultades de transporte y las particularidades geográficas pueden prolongar el tiempo requerido para llegar a establecimientos con mayor capacidad resolutiva, especialmente en territorios andinos y amazónicos.

En estas circunstancias, la intervención del médico o del odontólogo disponible en un establecimiento del primer nivel de atención puede constituir uno de los primeros contactos del paciente con el sistema sanitario. Por esta razón, la formación para el ejercicio profesional en zonas rurales debe contemplar competencias que permitan reconocer situaciones potencialmente graves, proporcionar atención inicial, estabilizar al paciente, priorizar los recursos disponibles y organizar una referencia segura y oportuna. Estas capacidades adquieren especial importancia durante emergencias colectivas, cuando las dificultades habituales de acceso pueden intensificarse como consecuencia de daños en carreteras, puentes, sistemas de comunicación y otros componentes de la infraestructura.

Otro elemento relevante es la disponibilidad territorial de recursos sanitarios. En determinadas

zonas rurales puede existir menor acceso inmediato a camas hospitalarias, servicios de cuidados intensivos, bancos de sangre, estudios de diagnóstico por imágenes y profesionales especializados. Durante un evento con múltiples víctimas, estas limitaciones pueden intensificarse y obligar al personal sanitario a priorizar las intervenciones esenciales, utilizar racionalmente los recursos disponibles y establecer mecanismos eficientes de referencia hacia establecimientos de mayor complejidad. En consecuencia, el profesional que trabaja en estos contextos necesita desarrollar capacidad para tomar decisiones clínicas y organizativas ajustadas a los recursos existentes y a las características del escenario.

Las condiciones de las viviendas y de otras edificaciones también pueden influir en la vulnerabilidad de determinadas comunidades rurales frente a los terremotos. Las construcciones que presentan deficiencias estructurales pueden experimentar daños importantes y generar víctimas con traumatismos, fracturas, lesiones por aplastamiento y otras afecciones relacionadas con el colapso de estructuras. Las lesiones por aplastamiento requieren especial atención debido a que el daño muscular extenso puede ocasionar rabdomiólisis y producir complicaciones metabólicas y renales potencialmente graves. El reconocimiento temprano de estas manifestaciones y la estabilización inicial del paciente constituyen competencias relevantes incluso en establecimientos sanitarios con recursos limitados.

El terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016 en la costa ecuatoriana constituye un referente para comprender estos desafíos. La afectación simultánea de la población, las viviendas, las vías de comunicación y determinados establecimientos

sanitarios generó importantes necesidades de atención y evidenció la necesidad de disponer de mecanismos alternativos para mantener la prestación de los servicios y organizar el traslado de pacientes. La experiencia derivada de este tipo de eventos refuerza la importancia de que los sistemas sanitarios dispongan de rutas alternativas de referencia, mecanismos de comunicación de respaldo, reservas estratégicas de medicamentos e insumos y procedimientos que permitan mantener funciones esenciales cuando parte de la infraestructura habitual se encuentra afectada.

Estas consideraciones adquieren especial importancia para los médicos y odontólogos que desarrollan su actividad profesional en establecimientos rurales y unidades del primer nivel de atención. El conocimiento previo del territorio y de los recursos disponibles puede mejorar considerablemente la organización de la respuesta ante una emergencia. Por esta razón, el profesional debe conocer las rutas de referencia y contrarreferencia existentes, los establecimientos con mayor capacidad resolutiva, los medios disponibles para el traslado de pacientes, los recursos de estabilización existentes en su unidad y los procedimientos institucionales establecidos para la activación de la respuesta ante emergencias con múltiples víctimas. Esta información debe formar parte de la preparación habitual del establecimiento y no depender de su búsqueda una vez ocurrido el evento.

Zonas marginales

Los asentamientos informales ubicados en áreas expuestas a amenazas pueden presentar condiciones de elevada vulnerabilidad debido a la interacción entre factores territoriales, sociales y económicos. En ciudades como

Quito, la ocupación de laderas, quebradas y otros espacios con condiciones geográficas desfavorables puede incrementar la exposición frente a movimientos en masa, inundaciones y otros eventos peligrosos. Cuando estas condiciones coinciden con deficiencias en la planificación urbana, precariedad de las viviendas y acceso limitado a servicios básicos, las consecuencias de una emergencia o desastre pueden intensificarse y afectar de manera desproporcionada a las poblaciones más vulnerables.

Este fenómeno puede comprenderse desde el concepto de construcción social del riesgo, según el cual el riesgo de desastre no depende exclusivamente de la existencia de una amenaza natural, sino también de las condiciones sociales, económicas y territoriales que determinan la exposición y la vulnerabilidad de las poblaciones. Las dificultades para acceder a suelo urbanizado y adecuadamente planificado pueden favorecer el establecimiento de asentamientos en terrenos expuestos a amenazas, entre ellos laderas inestables, quebradas, áreas de relleno y márgenes de ríos. De esta manera, las desigualdades socioeconómicas y las limitaciones del ordenamiento territorial pueden contribuir a configurar escenarios en los que determinados grupos poblacionales presentan una mayor exposición frente a eventos peligrosos.

Para los profesionales de la salud que desarrollan su actividad en zonas urbano-marginales, comprender estos determinantes resulta fundamental para interpretar adecuadamente las condiciones de vulnerabilidad de la población. La exposición al riesgo no debe analizarse únicamente como consecuencia de decisiones individuales, sino dentro de un contexto más amplio en el que intervienen las posibilidades

de acceso a vivienda segura, servicios básicos, infraestructura y planificación territorial. Esta perspectiva permite orientar las actividades de promoción de la salud, prevención y educación comunitaria hacia el fortalecimiento de las capacidades de la población, evitando enfoques que atribuyan exclusivamente a las personas la responsabilidad por las condiciones de riesgo en las que habitan.

Desde la perspectiva de la preparación sanitaria, la identificación de asentamientos ubicados en zonas de elevada exposición permite anticipar posibles dificultades para la evacuación, el acceso de los equipos de emergencia y la continuidad de la atención. Asimismo, facilita la planificación de actividades comunitarias, la identificación de grupos con mayores necesidades y la coordinación entre los establecimientos de salud y las instituciones responsables de la gestión del riesgo. Las características de determinados asentamientos urbanos de Quito se ilustran en la Figura 1.16.



Figura 1.16. Asentamientos urbanos en zonas de vulnerabilidad de Quito, Ecuador.

Fuente: Primicias (2024).

Desde la perspectiva de la gestión del riesgo, las laderas urbanas inestables, como las existentes

en diferentes sectores del Distrito Metropolitano de Quito, pueden estar expuestas a movimientos en masa, entre ellos deslizamientos, flujos de detritos y caídas de rocas. Las precipitaciones intensas y la consecuente saturación del suelo pueden favorecer la inestabilidad del terreno, especialmente cuando interactúan con factores como la modificación de las pendientes, la pérdida de cobertura vegetal y determinadas intervenciones constructivas. Estas condiciones adquieren especial importancia en asentamientos ubicados sobre laderas o próximos a quebradas, debido a que pueden aumentar tanto la exposición de la población como las dificultades para realizar labores de evacuación, búsqueda, rescate y atención sanitaria.

Desde el punto de vista clínico, los movimientos en masa pueden producir diferentes patrones de lesión según las características y la magnitud del evento. Entre las afectaciones que pueden presentarse se encuentran los traumatismos ocasionados por el impacto de rocas, materiales de construcción y otros objetos desplazados, así como lesiones por aplastamiento y compromiso respiratorio asociado al soterramiento. En eventos de gran magnitud, las dificultades para localizar y acceder oportunamente a las personas atrapadas pueden complicar las acciones de rescate y disminuir las posibilidades de proporcionar atención sanitaria temprana. Por esta razón, el profesional de la salud debe reconocer los mecanismos de lesión asociados a estos escenarios y estar preparado para participar en la valoración, priorización y estabilización inicial de las víctimas.

Las características constructivas de las viviendas constituyen otro componente relevante de la vulnerabilidad. Las edificaciones levantadas sin criterios técnicos adecuados o con materiales

y sistemas constructivos que ofrecen limitada resistencia frente a determinadas amenazas pueden experimentar daños importantes durante terremotos, lluvias intensas, movimientos en masa o incendios. La vulnerabilidad física de las viviendas puede combinarse con dificultades de acceso, elevada densidad habitacional y limitaciones en la disponibilidad de servicios básicos, configurando escenarios particularmente complejos para la respuesta sanitaria.

La interrupción o insuficiencia de servicios como el abastecimiento de agua potable, el alcantarillado y la recolección de residuos puede generar, además, condiciones favorables para la aparición o incremento de determinados problemas sanitarios, especialmente cuando un desastre deteriora aún más las condiciones ambientales existentes. La contaminación del agua, las dificultades para mantener condiciones adecuadas de higiene y la acumulación de residuos pueden aumentar las necesidades de vigilancia epidemiológica y de intervención sanitaria. En estos contextos, la evaluación de la población afectada debe considerar no solamente las lesiones directamente ocasionadas por el evento, sino también los riesgos sanitarios que pueden aparecer o intensificarse durante los días y semanas posteriores.

Para los médicos y odontólogos que desarrollan su actividad en establecimientos de salud ubicados en zonas urbano-marginales, estas condiciones requieren una comprensión integral de las necesidades de la comunidad. En el ámbito odontológico, las dificultades para acceder regularmente a servicios preventivos y asistenciales pueden favorecer la persistencia de problemas de salud bucal que requieren atención. Durante una emergencia o desastre, la

interrupción temporal de los servicios sanitarios puede dificultar todavía más su tratamiento. El odontólogo puede contribuir no solo mediante la atención de urgencias odontológicas y lesiones de la región bucomaxilofacial, sino también como integrante de los equipos de salud que participan en la respuesta organizada ante situaciones con múltiples personas afectadas.

La persistencia de condiciones de exposición y vulnerabilidad puede favorecer la repetición de pérdidas cuando, después de un evento adverso, la recuperación no incorpora medidas destinadas a reducir los factores de riesgo existentes. Por esta razón, la gestión del riesgo no debe limitarse a la respuesta posterior al desastre, sino incorporar acciones de prevención, mitigación, preparación y recuperación que consideren las características del territorio y de las poblaciones expuestas. La planificación territorial basada en el conocimiento de las amenazas, el mejoramiento de las condiciones habitacionales, el acceso a servicios básicos y, cuando resulte necesario, la adopción de medidas destinadas a disminuir la exposición de la población constituye componentes relevantes para reducir el riesgo.

Para el profesional de la salud, comprender esta dinámica permite reconocer que su participación no se limita a la atención clínica de las personas lesionadas. La vigilancia epidemiológica, la identificación de grupos vulnerables, la educación comunitaria, la preparación de los establecimientos sanitarios y la coordinación con las instituciones responsables de la gestión del riesgo constituyen ámbitos en los que el sector de la salud puede contribuir a disminuir las consecuencias de futuros eventos. De esta manera, el conocimiento de las condiciones sociales, ambientales y territoriales de la población atendida se integra a la práctica

sanitaria como un componente de la preparación frente a emergencias y desastres.

1.5. El médico como primer respondedor ante emergencias y desastres

El médico no actúa únicamente como proveedor de atención clínica, sino que puede encontrarse entre los primeros profesionales de la salud disponibles para intervenir ante una emergencia o un desastre, especialmente cuando los equipos especializados todavía no han accedido al lugar afectado. En estas circunstancias, su participación puede comprender funciones clínicas, organizativas y de coordinación que deben desarrollarse de acuerdo con las características del evento, los recursos disponibles y los mecanismos establecidos por el sistema sanitario. Esta capacidad adquiere particular relevancia en territorios alejados o en situaciones en las que la magnitud del evento dificulta el despliegue inmediato de los servicios de emergencia.

Durante las primeras etapas de una emergencia, la valoración rápida de las personas afectadas permite identificar condiciones potencialmente mortales y establecer prioridades de atención. El médico debe estar preparado para reconocer los riesgos existentes en el escenario, realizar una evaluación inicial, proporcionar las medidas de soporte vital necesarias y estabilizar a los pacientes antes de su tratamiento definitivo o traslado. Entre las intervenciones prioritarias se encuentran el manejo de la vía aérea, la evaluación de la respiración y la circulación, el control de hemorragias y la identificación de lesiones que requieren atención inmediata.

Cuando el número de personas afectadas supera temporalmente la capacidad asistencial

disponible, adquiere especial importancia el triaje. Este proceso permite establecer prioridades de atención y evacuación de acuerdo con la gravedad de las lesiones, las posibilidades de supervivencia y los recursos existentes. Su aplicación en situaciones con múltiples víctimas requiere criterios previamente establecidos y personal capacitado, debido a que las decisiones deben adoptarse con rapidez y en condiciones diferentes de las que caracterizan la atención clínica habitual.

La participación del médico puede extenderse más allá de la atención individual de los pacientes. Dependiendo de su formación, experiencia y función dentro del sistema sanitario, puede colaborar en la organización de los equipos asistenciales, la distribución de tareas, la priorización de recursos y la coordinación de la atención. La comunicación entre los equipos que trabajan en el lugar del evento, los servicios prehospitalarios, los establecimientos sanitarios y las autoridades responsables de la respuesta resulta esencial para organizar la referencia de pacientes, conocer la disponibilidad de recursos y evitar la concentración innecesaria de víctimas en un único establecimiento.

La capacidad de responder adecuadamente ante una emergencia tampoco depende exclusivamente de los conocimientos clínicos adquiridos durante la formación profesional. Los escenarios de desastre pueden caracterizarse por la presencia simultánea de múltiples víctimas, recursos limitados, dificultades de comunicación, afectación de infraestructuras y necesidad de tomar decisiones en periodos reducidos. Por esta razón, la preparación del médico debe incorporar conocimientos y competencias relacionados con la atención inicial, el triaje, la estabilización, la

organización de la respuesta y el funcionamiento de los servicios sanitarios en situaciones de emergencia.

Los ejercicios prácticos, las simulaciones y los simulacros constituyen herramientas relevantes para desarrollar estas capacidades, pues permiten reproducir escenarios complejos y ejercitar la toma de decisiones, la comunicación y el trabajo interprofesional en condiciones controladas. La formación debe orientarse no solamente al conocimiento de los procedimientos, sino también a su aplicación organizada cuando las condiciones habituales de funcionamiento de los servicios sanitarios se encuentran alteradas.

La actuación inicial del médico debe integrarse progresivamente con los mecanismos institucionales establecidos para la atención de emergencias y desastres. La llegada de equipos especializados requiere una adecuada transferencia de información sobre el número y las condiciones de las víctimas, las intervenciones realizadas, los recursos utilizados y los riesgos identificados. En eventos de gran magnitud también pueden intervenir equipos médicos de emergencia conformados por profesionales preparados para proporcionar atención sanitaria cuando las capacidades locales resultan afectadas o insuficientes.

De manera general, la participación del médico ante emergencias y desastres comprende:

- Realizar la valoración inicial y reconocer condiciones potencialmente mortales.
- Proporcionar medidas de estabilización y soporte vital.
- Participar en el triaje y establecer prioridades de atención y evacuación.

- Colaborar en la referencia y contrarreferencia de los pacientes.
- Coordinarse con otros profesionales, establecimientos e instituciones involucrados en la respuesta.
- Contribuir a la organización y utilización racional de los recursos disponibles.
- Participar en la preparación institucional, los simulacros y otras actividades de entrenamiento.
- Mantener un registro adecuado de las personas atendidas y de las intervenciones realizadas.

Estas funciones adquieren especial importancia en el primer nivel de atención, donde el médico puede encontrarse inicialmente frente a una demanda asistencial superior a la habitual y disponer de recursos limitados. En estas circunstancias, debe conocer las capacidades reales de su establecimiento, los mecanismos de referencia y contrarreferencia, las vías de comunicación con otros niveles asistenciales y los procedimientos institucionales para activar la respuesta ante eventos con múltiples víctimas. Asimismo, su participación en la gestión de los recursos disponibles y en la comunicación con las autoridades sanitarias y comunitarias contribuye a mantener la continuidad y organización de la respuesta.

Desde una perspectiva ética y humanista, la actuación del médico ante emergencias y desastres debe sustentarse en el respeto a la dignidad humana, la equidad en la atención y la protección de los derechos de las personas afectadas. Incluso en escenarios caracterizados por múltiples víctimas, recursos limitados e

incertidumbre, las decisiones clínicas deben fundamentarse en criterios profesionales y éticos que permitan establecer prioridades de atención sin discriminación y utilizar de manera responsable los recursos disponibles. Estas responsabilidades complementan las competencias clínicas y organizativas previamente descritas y configuran una preparación integral del profesional para intervenir ante situaciones de emergencia.

La formación integral del médico para la atención de emergencias y desastres debe articular competencias clínicas, principios de salud pública, conocimientos sobre gestión del riesgo, capacidades organizativas y fundamentos éticos. Esta preparación permite comprender que la respuesta sanitaria no se limita a proporcionar atención inmediata a las personas lesionadas, sino que comprende también la priorización de necesidades, la utilización racional de los recursos, la coordinación con otros profesionales e instituciones y la protección de las poblaciones afectadas. De esta manera, la preparación médica se integra con los principios internacionales orientados al fortalecimiento de las capacidades sanitarias y a la reducción del riesgo de desastres promovidos por la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

1.6. Vulnerabilidad y determinantes sociales de la salud

En el escenario contemporáneo de la salud pública, la función del médico trasciende la atención de la enfermedad individual y comprende también el reconocimiento de las condiciones sociales, ambientales y territoriales que pueden modificar la salud de las poblaciones. Esta perspectiva adquiere especial importancia ante

emergencias y desastres, debido a que sus consecuencias no dependen exclusivamente de la magnitud del fenómeno ocurrido, sino también de las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad de respuesta existentes en el territorio. Por esta razón, comprender la vulnerabilidad social y los determinantes sociales de la salud constituye un componente relevante de la preparación del profesional sanitario.

Para el médico que ejerce en Ecuador, conocer los territorios expuestos de manera recurrente a amenazas sísmicas, volcánicas e hidrometeorológicas permite relacionar las características físicas del territorio con las condiciones sociales que pueden incrementar las consecuencias sanitarias de un evento. Las barreras de acceso a los servicios de salud, las desigualdades socioeconómicas, las características de las viviendas, las limitaciones de saneamiento y la distribución territorial de los recursos sanitarios pueden modificar la capacidad de una población para prepararse, responder y recuperarse frente a una emergencia o desastre (D'Ercole & Trujillo, 2003).

El Plan Decenal de Salud 2022-2031 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador incorpora una perspectiva orientada al abordaje de los determinantes que influyen en las condiciones de salud de la población (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2022). Esta visión puede articularse con los principios del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que reconoce la necesidad de comprender las diferentes dimensiones de la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades para reducir el riesgo de desastres (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Desde esta perspectiva, factores como las condiciones de la vivienda,

la inseguridad alimentaria, las desigualdades en el acceso a los recursos y las dificultades para acceder a los servicios sanitarios pueden influir en las consecuencias de una emergencia, especialmente en poblaciones que presentan condiciones previas de vulnerabilidad.

La formación médica debe proporcionar herramientas que permitan realizar un diagnóstico situacional del territorio y reconocer los factores que pueden condicionar la evolución de las personas afectadas durante una emergencia. El pronóstico de un paciente no depende únicamente de su condición fisiológica inicial, sino también de elementos como la posibilidad de acceder oportunamente a los servicios sanitarios, la disponibilidad de medicamentos, agua y alimentos, las condiciones de alojamiento y la continuidad de los tratamientos previamente establecidos.

La vulnerabilidad puede comprenderse como una condición determinada por características físicas, sociales, económicas, ambientales e institucionales que pueden aumentar la susceptibilidad de las personas o comunidades frente a los efectos de una amenaza. Para su adecuada comprensión resulta necesario diferenciarla de otros conceptos fundamentales de la gestión del riesgo. La amenaza corresponde a un proceso, fenómeno o actividad con potencial para ocasionar daños; la exposición se relaciona con la presencia de personas, viviendas, infraestructuras, servicios y otros elementos en lugares que pueden resultar afectados; mientras que el riesgo surge de la interacción entre las amenazas y las condiciones de exposición y vulnerabilidad existentes.

Desde una perspectiva didáctica, esta relación puede representarse conceptualmente de la siguiente manera:

Riesgo = Amenaza x Exposición x Vulnerabilidad

Esta expresión facilita la comprensión de que la ocurrencia de un fenómeno peligroso no determina por sí sola la magnitud de un desastre. Las condiciones de exposición y vulnerabilidad pueden modificar considerablemente sus consecuencias. Aunque determinadas amenazas naturales no pueden evitarse, es posible intervenir sobre diferentes factores que configuran la exposición y la vulnerabilidad mediante acciones de prevención, planificación territorial, fortalecimiento de las infraestructuras, preparación comunitaria y organización de los servicios sanitarios.

La vulnerabilidad posee múltiples dimensiones que pueden interactuar entre sí. Para facilitar su reconocimiento en el ámbito sanitario pueden considerarse, entre otras, las siguientes:

- Vulnerabilidad física, relacionada con las características de las viviendas, las infraestructuras y su localización respecto de las amenazas.
- Vulnerabilidad económica, vinculada con los recursos disponibles para afrontar las consecuencias de una emergencia y favorecer la recuperación.
- Vulnerabilidad social, relacionada con factores como las redes de apoyo, el acceso a información, las condiciones educativas y las posibilidades de participación comunitaria.
- Vulnerabilidad institucional, asociada con la capacidad de las instituciones y de los servicios sanitarios para prevenir,

prepararse, responder y mantener sus funciones esenciales.

- Vulnerabilidad individual, relacionada con características personales y condiciones de salud que pueden incrementar las necesidades de asistencia, protección o evacuación.

Esta última dimensión posee particular importancia para médicos y odontólogos, debido a que permite relacionar las condiciones de vulnerabilidad con necesidades clínicas concretas. Los niños, las personas mayores, las gestantes, las personas con discapacidad y quienes presentan enfermedades crónicas pueden requerir medidas específicas de protección, atención y evacuación durante una emergencia. Una persona mayor con movilidad reducida, por ejemplo, puede experimentar mayores dificultades para evacuar de manera autónoma y para mantener el acceso a medicamentos, alimentos y agua. De manera similar, una gestante puede requerir condiciones específicas de valoración, estabilización y traslado, mientras que una persona con diabetes, enfermedad renal, enfermedad cardiovascular u otra enfermedad crónica puede presentar descompensaciones cuando se interrumpe el tratamiento habitual, incluso sin haber sufrido una lesión traumática directamente relacionada con el evento.

El reconocimiento anticipado de estas condiciones permite que el profesional de la salud participe en la identificación de poblaciones que pueden requerir mayor apoyo durante una emergencia. De este modo, el análisis de la vulnerabilidad deja de constituir únicamente un concepto teórico de la gestión del riesgo y se convierte en una herramienta para la planificación sanitaria, la continuidad de los tratamientos, la organización de

la evacuación y la priorización de las necesidades asistenciales de la población.

La vulnerabilidad no debe entenderse como una característica estática o permanente atribuida a determinados grupos poblacionales. Su expresión puede variar de acuerdo con las características de las personas, las condiciones del territorio, la naturaleza de la amenaza, los recursos disponibles y la capacidad de respuesta existente en un momento determinado. Desde esta perspectiva, una misma población puede presentar diferentes niveles de vulnerabilidad frente a distintas amenazas o en diferentes etapas de una emergencia. Para la formación de médicos y odontólogos, esta concepción implica que la evaluación de la vulnerabilidad debe realizarse de manera contextualizada y actualizarse de acuerdo con las características de cada comunidad y escenario.

En la práctica, esta perspectiva requiere desarrollar capacidades para reconocer las condiciones sociales y territoriales de la población atendida. El conocimiento de la comunidad, la identificación de actores locales, los registros poblacionales disponibles y los instrumentos de valoración familiar y comunitaria pueden proporcionar información relevante para reconocer grupos que requieren apoyo adicional, identificar dificultades para la evacuación y anticipar necesidades asistenciales. De esta manera, la preparación profesional debe favorecer la capacidad de analizar las condiciones concretas de vulnerabilidad y evitar la aplicación mecánica de categorías generales que no necesariamente representan las necesidades existentes en cada territorio.

Los determinantes sociales de la salud permiten profundizar en la comprensión de estas diferencias. Factores como las condiciones socioeconómicas,

el nivel educativo, las características del empleo, la vivienda y el acceso a los servicios sanitarios influyen en las oportunidades que tienen las personas para proteger su salud y afrontar situaciones adversas. En contextos de emergencia o desastre, estas condiciones pueden modificar la exposición, la capacidad de respuesta y las posibilidades de recuperación de las personas y comunidades.

El informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la Organización Mundial de la Salud destacó que las condiciones en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, junto con los sistemas establecidos para afrontar la enfermedad, desempeñan un papel fundamental en la generación de inequidades en salud. A partir de esta perspectiva se plantearon tres ámbitos generales de actuación: mejorar las condiciones de vida cotidianas; afrontar la distribución desigual del poder, el dinero y los recursos; y fortalecer la medición, el conocimiento y la evaluación de las intervenciones destinadas a reducir las inequidades (Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, 2008). Este marco resulta pertinente para el estudio de las emergencias y los desastres porque permite comprender que sus consecuencias sanitarias se encuentran condicionadas, en parte, por circunstancias sociales existentes antes de la ocurrencia del evento.

Para facilitar su comprensión, los determinantes sociales de la salud pueden analizarse considerando determinantes estructurales e intermedios. Los primeros comprenden elementos relacionados con el contexto socioeconómico y político y con la posición socioeconómica de las personas, mientras que los segundos incluyen circunstancias materiales, factores

conductuales y biológicos, factores psicosociales y características del sistema sanitario. La interacción entre estos componentes permite comprender cómo determinadas desigualdades sociales pueden traducirse en diferencias en la exposición, el estado de salud y la capacidad para afrontar una emergencia (Solar & Irwin, 2007).

Esta distinción posee utilidad para la formación médica y odontológica porque permite reconocer los ámbitos en los que el profesional puede intervenir directamente y aquellos que requieren una respuesta intersectorial. El personal sanitario puede actuar sobre determinadas necesidades clínicas, participar en actividades preventivas, identificar barreras de acceso y documentar condiciones de vulnerabilidad; sin embargo, otros factores relacionados con vivienda, empleo, educación, infraestructura o planificación territorial requieren la participación coordinada de diferentes sectores e instituciones.

Las desigualdades sociales también pueden influir en la distribución de las consecuencias sanitarias de los desastres. Las poblaciones con menores recursos económicos, dificultades de acceso a servicios, viviendas inadecuadas o menor capacidad para recuperarse de las pérdidas pueden experimentar mayores dificultades durante las diferentes etapas de una emergencia. Estas condiciones deben analizarse de acuerdo con las características específicas de cada territorio y población, evitando asumir que todas las personas pertenecientes a un determinado grupo presentan automáticamente el mismo nivel de vulnerabilidad.

La incorporación de los determinantes sociales y de la equidad en la gestión del riesgo permite orientar las intervenciones hacia las necesidades diferenciadas de las poblaciones y reconocer que

una respuesta uniforme puede resultar insuficiente cuando existen desigualdades previas. Desde esta perspectiva, las acciones sanitarias deben procurar que las personas con mayores barreras para acceder a la atención puedan recibir la asistencia requerida de acuerdo con sus necesidades (Organización Panamericana de la Salud, 2017).

Uno de los aspectos en los que estas desigualdades adquieren una expresión especialmente concreta es el acceso oportuno a la atención sanitaria. Las distancias geográficas, la disponibilidad de transporte, las condiciones de las vías, el reconocimiento de los signos de gravedad y la capacidad resolutiva de los establecimientos pueden influir en el tiempo transcurrido hasta que una persona recibe la atención necesaria. Una herramienta conceptual útil para analizar estas barreras es el modelo de las tres demoras, desarrollado originalmente en el ámbito de la mortalidad materna por Thaddeus y Maine (1994). El modelo distingue tres momentos en los que pueden producirse retrasos:

- Demora en la decisión de buscar atención, relacionada con el reconocimiento de la necesidad de asistencia y con diferentes factores personales, familiares y sociales.
- Demora en llegar a un establecimiento sanitario, condicionada por la distancia, la disponibilidad de transporte, las vías de acceso y otras características geográficas.
- Demora en recibir una atención adecuada una vez alcanzado el establecimiento, relacionada con la disponibilidad de personal, recursos, insumos y capacidad resolutiva.

Aunque este modelo fue desarrollado originalmente para analizar las circunstancias

relacionadas con la mortalidad materna, su lógica permite comprender diferentes barreras que pueden presentarse en el acceso a la atención durante situaciones de emergencia. Para médicos y odontólogos en formación, su utilización como herramienta de análisis puede facilitar la identificación de los puntos en los que se producen retrasos asistenciales y orientar acciones de educación comunitaria, organización institucional y coordinación de los mecanismos de referencia.

El análisis de la vulnerabilidad y de los determinantes sociales de la salud permite comprender que las consecuencias de una emergencia o desastre no se distribuyen de manera uniforme entre la población. Incorporar esta perspectiva a la formación sanitaria contribuye a que médicos y odontólogos reconozcan anticipadamente las barreras que pueden afectar el acceso a la atención, identifiquen poblaciones con necesidades específicas y participen, dentro de su ámbito de competencia, en acciones destinadas a reducir las consecuencias sanitarias de los eventos adversos.

1.7. Lecciones de las emergencias y desastres históricos en Ecuador

El 16 de abril de 2016, un terremoto de magnitud de momento 7,8 afectó gravemente la costa ecuatoriana, con especial impacto en las provincias de Manabí y Esmeraldas. El evento ocasionó más de 660 fallecimientos, miles de personas afectadas y daños considerables en viviendas, vías de comunicación, establecimientos sanitarios y otras infraestructuras esenciales. La magnitud de sus consecuencias convirtió este terremoto en uno de los principales referentes contemporáneos para el análisis de la preparación y respuesta sanitaria ante desastres en Ecuador.

Las afectaciones producidas sobre los establecimientos de salud y las dificultades para responder a una elevada demanda asistencial evidenciaron la importancia de disponer de servicios sanitarios preparados para mantener sus funciones esenciales durante situaciones de gran impacto. La experiencia derivada de este evento puso de manifiesto la necesidad de fortalecer la capacidad de respuesta del primer nivel de atención, disponer de mecanismos para movilizar recursos hacia los territorios afectados y mantener una adecuada coordinación entre la atención prehospitalaria, los establecimientos hospitalarios y las instituciones participantes en la respuesta.

El terremoto también permitió reconocer la importancia de planificar previamente los mecanismos de referencia y contrarreferencia, las alternativas para el traslado de pacientes y la continuidad de los servicios esenciales cuando determinados establecimientos sanitarios resultan dañados o sobrepasan temporalmente su capacidad asistencial. Estas experiencias constituyen elementos relevantes para la formación de médicos y odontólogos, debido a que muestran cómo un desastre puede modificar en pocos minutos las condiciones habituales de funcionamiento del sistema sanitario y exigir la reorganización de los recursos humanos, materiales y asistenciales disponibles.

La localización y magnitud del terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016, cuyo epicentro se situó en la región costera ecuatoriana, constituyen un referente fundamental para comprender la exposición sísmica del país y sus posibles consecuencias sanitarias. Una representación del evento se presenta en la Figura 1.17.



Figura 1.17. Terremoto ocurrido en la costa ecuatoriana el 16 de abril de 2016.

Fuente: BBC Mundo (2016).

El terremoto de magnitud 7,8 M_w en la costa ecuatoriana dejó más de 660 personas fallecidas, miles de damnificados y colapsos en infraestructura hospitalaria, evidenciando fragilidades en la gestión de la salud pública ante eventos de gran impacto. La evaluación de este desastre reveló la necesidad de fortalecer la atención primaria, el despliegue de recursos móviles y la coordinación entre servicios de emergencia prehospitalarias y hospitalarias, así como la importancia de la continuidad de los servicios de salud en zonas afectadas.

Durante 2022, diferentes episodios de precipitaciones intensas ocasionaron inundaciones y movimientos en masa en varias zonas del Ecuador. Estos eventos evidenciaron la necesidad de fortalecer los sistemas de alerta temprana, incorporar la gestión del riesgo en la planificación territorial y preparar los servicios sanitarios para atender las consecuencias inmediatas y posteriores asociadas a este tipo de emergencias.

Desde la perspectiva sanitaria, las inundaciones y los movimientos en masa pueden ocasionar lesiones traumáticas, interrupciones en el acceso a los establecimientos de salud, desplazamientos de población y afectaciones de los servicios básicos. A estas consecuencias pueden añadirse necesidades relacionadas con la salud mental y el bienestar psicosocial de las personas afectadas, especialmente cuando existen fallecimientos, pérdida de viviendas, desplazamiento o alteraciones prolongadas de las condiciones habituales de vida. Por esta razón, la preparación sanitaria ante estos eventos debe considerar tanto la atención de las necesidades físicas inmediatas



Figura 1.18. Inundaciones y movimientos en masa ocasionados por intensas precipitaciones en la provincia de Azuay, Ecuador, en marzo de 2022.

Fuente: Davies (2022).

Los eventos de enero–febrero de 2022 generaron múltiples inundaciones y deslizamientos relacionados con lluvias intensas, destacando la necesidad de esquemas de alerta temprana, planificación urbana con enfoque de riesgo y preparación de servicios sanitarios para responder tanto a lesiones traumáticas como a necesidades de atención psicosocial prolongada. Las experiencias subrayaron la importancia de

integrar módulos de atención de salud mental en respuesta a desastres por el trauma colectivo generado.

La pandemia de COVID-19 constituyó una emergencia sanitaria de alcance mundial que, a diferencia de los desastres de aparición súbita, exigió mantener durante un periodo prolongado las capacidades de vigilancia, diagnóstico, atención clínica y organización de los servicios sanitarios. Para Ecuador, esta experiencia evidenció la necesidad de que los sistemas de salud dispongan de mecanismos capaces de adaptarse a incrementos sostenidos de la demanda asistencial y mantener simultáneamente la atención de otras necesidades de salud de la población.

La elevada demanda de atención durante diferentes etapas de la pandemia puso de manifiesto la importancia de disponer de capacidad hospitalaria suficiente, personal sanitario preparado, sistemas de vigilancia epidemiológica y mecanismos para gestionar los recursos esenciales. La disponibilidad de camas de cuidados intensivos, oxígeno medicinal, medicamentos, equipos de protección y personal capacitado adquirió especial relevancia durante los periodos de mayor presión asistencial. Al mismo tiempo, la necesidad de mantener la atención de urgencias, enfermedades crónicas y otros problemas de salud mostró que la preparación ante una emergencia sanitaria prolongada debe considerar la continuidad de los servicios esenciales y no concentrarse exclusivamente en la enfermedad responsable de la emergencia.

La pandemia también evidenció que las consecuencias de una emergencia sanitaria pueden distribuirse de manera desigual entre la población. Las condiciones socioeconómicas, las

características de la vivienda, las posibilidades de aislamiento, el acceso a los servicios sanitarios y la presencia de enfermedades preexistentes pueden modificar la vulnerabilidad de las personas y comunidades. Esta experiencia reforzó, por tanto, la importancia de incorporar criterios de equidad y protección de las poblaciones con mayores necesidades dentro de la planificación y respuesta sanitaria.

Otro aprendizaje relevante fue la necesidad de coordinación entre diferentes sectores. Una emergencia sanitaria de gran magnitud puede afectar simultáneamente la atención médica, la educación, el transporte, la actividad laboral, la movilidad de la población y otros componentes esenciales del funcionamiento social. En consecuencia, la respuesta requiere mecanismos de coordinación que permitan articular las decisiones sanitarias con las acciones desarrolladas por otras instituciones y sectores, manteniendo como prioridad la protección de la salud de la población.

Para la formación de médicos y odontólogos, la experiencia de la pandemia constituye un referente para comprender que una emergencia puede prolongarse durante meses o años y exigir una adaptación continua de los servicios sanitarios. La preparación profesional debe contemplar no solamente la respuesta ante eventos con múltiples víctimas de aparición súbita, sino también escenarios caracterizados por una demanda asistencial sostenida, riesgo de transmisión de enfermedades, necesidad de protección del personal sanitario, reorganización de los servicios y mantenimiento de la atención de pacientes con otras afecciones.

La magnitud del impacto de la pandemia en Ecuador puede apreciarse a través de los

registros acumulados de casos y fallecimientos difundidos durante la emergencia sanitaria. De acuerdo con la información presentada por Primicias, desde la declaración de la pandemia en marzo de 2020 se registraron en Ecuador más de un millón de contagios y un importante número de fallecimientos asociados directa o indirectamente a la emergencia sanitaria. Estos datos permiten dimensionar la presión que la pandemia ejerció sobre el sistema sanitario y la necesidad de mantener capacidades de respuesta durante periodos prolongados, como se representa en la Figura 1.19.



Figura 1.19. Impacto de la pandemia de COVID-19 en Ecuador.

Fuente: Primicias (2020).

Durante 2024, los incendios forestales continuaron representando una amenaza importante para diferentes territorios del Ecuador. De acuerdo con los datos reportados para el periodo analizado, se registraron 2.157 incendios forestales distribuidos en 22 provincias, con afectaciones en 143 cantones y 513 parroquias. Estos eventos ocasionaron la pérdida de aproximadamente 17.074,08 hectáreas de cobertura vegetal.

Las mayores pérdidas de cobertura vegetal se concentraron en las provincias de Imbabura, Guayas, Napo, Tungurahua, Loja, Pichincha, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Azuay, Cañar, Carchi, Manabí y Santa Elena. La extensión territorial de estos eventos evidencia que los incendios forestales constituyen una amenaza que puede afectar simultáneamente ecosistemas, comunidades, infraestructuras y servicios esenciales, generando necesidades que trascienden las acciones de control y extinción del fuego.

Desde la perspectiva sanitaria, los incendios forestales pueden ocasionar quemaduras, traumatismos y afectaciones respiratorias relacionadas con la exposición al humo y a los productos derivados de la combustión. Asimismo, la propagación del humo puede afectar a poblaciones ubicadas a considerable distancia del foco del incendio y aumentar las necesidades asistenciales de personas con enfermedades respiratorias preexistentes. Estas condiciones requieren que los establecimientos sanitarios situados en territorios susceptibles dispongan de mecanismos de preparación que permitan anticipar incrementos en la demanda asistencial y mantener la continuidad de los servicios durante los periodos de mayor afectación.

Los incendios registrados en Quito constituyen un ejemplo de los desafíos que estos eventos pueden generar en áreas urbanas y periurbanas, especialmente cuando las condiciones ambientales favorecen la reactivación o propagación del fuego. Una representación de estos eventos se presenta en la Figura 1.20.



Figura 1.20. Incendios forestales registrados en Quito, Ecuador.

Fuente: Encarnación (2024).

La preparación para desastres y emergencias en salud comprende el desarrollo de conocimientos, capacidades y mecanismos destinados a anticipar, responder y recuperarse eficazmente de los efectos de eventos adversos o condiciones de riesgo probables, inminentes o existentes. Desde esta perspectiva, la preparación constituye un proceso continuo que debe desarrollarse antes de la ocurrencia de una emergencia y mantenerse articulado con las capacidades necesarias para proporcionar una respuesta organizada y favorecer posteriormente la recuperación de las poblaciones y los servicios afectados (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

La preparación involucra a los gobiernos, las instituciones responsables de la respuesta y recuperación, los sistemas sanitarios, las comunidades y la propia población. La participación coordinada de estos actores permite desarrollar capacidades para afrontar diferentes tipos de emergencias y facilitar la transición desde la respuesta inmediata hacia las etapas posteriores

de recuperación. Para que estas acciones sean efectivas, deben fundamentarse en el conocimiento de las amenazas y vulnerabilidades existentes en cada territorio y articularse con los mecanismos de vigilancia y alerta temprana.

Entre las principales acciones relacionadas con la preparación se encuentran:

- Elaboración y actualización de planes de emergencia y contingencia.
- Disponibilidad y almacenamiento estratégico de equipos, medicamentos, insumos y otros recursos esenciales.
- Establecimiento y evaluación periódica de mecanismos de coordinación y comunicación;
- Identificación y difusión de medidas de protección dirigidas a la población.
- Desarrollo de actividades de capacitación, entrenamiento, simulación y simulacros.
- Articulación de la preparación institucional con los sistemas de vigilancia y alerta temprana.

Estas acciones adquieren especial importancia para el sector sanitario, debido a que las emergencias y los desastres pueden producir simultáneamente un incremento de las necesidades asistenciales y una reducción de la capacidad operativa de los establecimientos de salud. Los daños en infraestructuras, las interrupciones de los servicios básicos, las dificultades de transporte, la afectación del personal sanitario y las limitaciones en el suministro de medicamentos e insumos pueden comprometer la continuidad de la atención precisamente cuando aumenta la demanda de servicios.

La magnitud histórica de los desastres en la región evidencia la necesidad de mantener

capacidades permanentes de preparación. De acuerdo con los datos presentados por la Organización Panamericana de la Salud, hasta el primer trimestre de 2025 el registro histórico acumulado regional superaba los 5.200 desastres, con aproximadamente 612.000 personas fallecidas y más de 190 millones de personas afectadas. Además de sus consecuencias humanas, estos eventos pueden ocasionar importantes pérdidas económicas y afectar la capacidad de funcionamiento de los sistemas sanitarios (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

Para médicos y odontólogos, estos datos permiten comprender que la preparación ante emergencias y desastres no constituye una actividad excepcional que comienza cuando ocurre un evento. El profesional sanitario debe conocer previamente los procedimientos establecidos en su institución, los recursos disponibles, las vías de comunicación, los mecanismos de referencia y contrarreferencia y las funciones que deberá asumir durante la activación de los planes de emergencia. La preparación individual debe integrarse, por tanto, con la preparación institucional y territorial.

En el ámbito regional, la Organización Panamericana de la Salud desarrolla acciones destinadas a fortalecer las capacidades de los Estados para gestionar diferentes riesgos relacionados con emergencias sanitarias y desastres. Estas capacidades se articulan también con las obligaciones establecidas en el Reglamento Sanitario Internacional de 2005, instrumento orientado al fortalecimiento de las capacidades necesarias para prevenir, detectar, evaluar, notificar y responder frente a eventos que puedan representar riesgos para la salud pública.

El fortalecimiento de capacidades permanentes permite que los sistemas sanitarios puedan

prevenir y prepararse para diferentes escenarios, proporcionar una respuesta organizada cuando ocurre una emergencia y favorecer posteriormente la recuperación de los servicios afectados. Desde la perspectiva de la formación profesional, este enfoque implica preparar a médicos y odontólogos para desenvolverse dentro de sistemas organizados de respuesta, comprender sus responsabilidades institucionales y participar de manera coordinada con otros profesionales y organismos durante las diferentes etapas de una emergencia o desastre.

1.8. Formación y competencias profesionales para la respuesta ante desastres

La formación del médico en el siglo XXI trasciende la adquisición de conocimientos biomédicos y el desarrollo de habilidades clínicas individuales. En contextos de emergencias y desastres, el profesional puede encontrarse entre los primeros integrantes del personal sanitario disponibles para proporcionar atención, especialmente en territorios alejados o cuando la magnitud del evento dificulta la llegada inmediata de equipos especializados. Esta realidad exige una preparación que permita integrar las competencias clínicas con capacidades relacionadas con la organización de la respuesta, la gestión de los recursos, la comunicación y el trabajo coordinado con otros profesionales e instituciones.

La preparación del talento humano constituye un componente esencial para fortalecer la capacidad de respuesta y recuperación de los sistemas sanitarios frente a emergencias. En este contexto, la formación de los profesionales de la salud debe incorporar conocimientos y competencias que permitan proporcionar atención clínica en situaciones complejas, participar en la gestión

del riesgo, comunicarse eficazmente y colaborar con los diferentes actores involucrados en la respuesta. Esta perspectiva se encuentra en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que reconoce el fortalecimiento de las capacidades y el conocimiento del riesgo como componentes fundamentales para mejorar la preparación y la respuesta ante los desastres (Organización de las Naciones Unidas, 2015; Organización Mundial de la Salud, 2022).

En Ecuador, la exposición a amenazas sísmicas, volcánicas, hidrometeorológicas y epidemiológicas refuerza la necesidad de incorporar estos contenidos en la formación de estudiantes de medicina y médicos generales. La preparación profesional debe favorecer el desarrollo integrado de competencias relacionadas con:

- Gestión integral del riesgo sanitario.
- Organización y administración de los servicios de salud durante situaciones de emergencia.
- Toma de decisiones en escenarios caracterizados por incertidumbre y recursos limitados.
- Liderazgo clínico y trabajo interprofesional.
- Comunicación y coordinación con los diferentes actores involucrados en la respuesta.
- Aplicación de principios éticos durante la priorización y atención de las personas afectadas.

La educación médica debe avanzar, por tanto, hacia un enfoque que articule la formación clínica con la salud pública, la atención comunitaria, la gestión del riesgo y la preparación ante emergencias y desastres. Esta integración permite formar profesionales capaces no solo de responder ante las necesidades clínicas inmediatas, sino también

de comprender el funcionamiento del sistema sanitario durante situaciones excepcionales, participar en la planificación institucional y contribuir al fortalecimiento de las capacidades de respuesta de las comunidades y los servicios de salud.

Las competencias requeridas pueden variar de acuerdo con la naturaleza del evento, la magnitud de sus consecuencias y el nivel asistencial en el que se desempeñe el profesional. Por esta razón, resulta útil relacionar los principales tipos de eventos con las necesidades sanitarias previsibles y las capacidades que el médico puede requerir durante la respuesta. Esta relación se presenta en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4. Clasificación de eventos y respuesta médica.

Tipo de evento	Ejemplo	Respuesta médica inicial
Trauma	Sismo	ABCDE, control de hemorragia
Infeccioso	Inundación	Control epidemiológico
Ambiental	Derrame	Evaluación toxicológica
Psicológico	Desastre masivo	Primeros auxilios psicológicos

El médico general que inicia su ejercicio profesional en Ecuador puede desempeñarse en zonas rurales, periurbanas o territorios con acceso limitado a servicios especializados. En estos contextos, requiere un conjunto de competencias clínicas, organizativas y sociales que le permitan reconocer situaciones potencialmente graves, proporcionar atención inicial, establecer prioridades y coordinar la continuidad asistencial cuando los recursos disponibles son limitados.

Entre las competencias clínicas esenciales para la atención inicial de emergencias se encuentran (Organización Mundial de la Salud, 2022; Organización Panamericana de la Salud, 2023):

- Realizar una evaluación primaria sistematizada del paciente para identificar y tratar de manera prioritaria las alteraciones que representan una amenaza inmediata para la vida.
- Evaluar y asegurar la permeabilidad de la vía aérea, la respiración y la circulación, así como identificar alteraciones neurológicas y realizar la exposición necesaria del paciente para reconocer lesiones relevantes.
- Aplicar medidas de soporte vital básico y, cuando la formación profesional, los recursos disponibles y las condiciones del establecimiento lo permitan, participar en procedimientos de soporte vital avanzado.
- Realizar el triaje en incidentes con múltiples víctimas, estableciendo prioridades de atención de acuerdo con la gravedad de las lesiones, las posibilidades de supervivencia y los recursos disponibles.
- Reconocer tempranamente signos de deterioro clínico y adoptar las medidas iniciales necesarias para evitar o disminuir la progresión hacia condiciones de mayor gravedad.
- Utilizar racionalmente los recursos disponibles, priorizando las intervenciones de acuerdo con las necesidades clínicas y la capacidad resolutiva del establecimiento.
- Estabilizar al paciente y organizar, cuando resulte necesario, su referencia o traslado hacia un establecimiento con mayor capacidad resolutiva.

Estas competencias permiten que el médico general proporcione una respuesta inicial organizada mientras se movilizan recursos adicionales o se establece la continuidad asistencial en otro nivel de atención. Su aplicación requiere no solamente conocimientos teóricos, sino también entrenamiento práctico, capacidad para tomar decisiones en situaciones de presión y conocimiento de los recursos disponibles en el establecimiento y en el territorio donde ejerce.

Las principales competencias clínicas requeridas para la actuación inicial del médico general ante situaciones de emergencia se sintetizan en la Figura 1.21.



Figura 1.21. Competencias clínicas esenciales del médico general para la atención inicial de emergencias.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2020).

Las funciones esenciales de la salud pública proporcionan un marco relevante para comprender la participación del profesional sanitario en la preparación y respuesta ante emergencias y desastres. Estas funciones incluyen la evaluación y vigilancia de la salud de la población y de los factores que la determinan, el desarrollo de políticas orientadas al fortalecimiento de los sistemas de salud, la asignación adecuada de recursos y la garantía del acceso a las intervenciones y servicios de salud pública. Desde esta perspectiva, la actuación del médico ante una emergencia no debe limitarse a la atención clínica individual, sino que debe integrarse con las capacidades institucionales y comunitarias necesarias para proteger la salud de la población.

En el ámbito específico de la gestión del riesgo, el enfoque de gestión de riesgos de emergencias y desastres en salud promovido por la Organización Mundial de la Salud plantea una visión integral que articula la prevención, preparación, respuesta y recuperación. Su aplicación requiere profesionales capaces de reconocer los riesgos existentes en el territorio y participar activamente en los mecanismos establecidos para reducir sus posibles consecuencias sobre la población y los servicios sanitarios.

Entre las principales competencias que el médico general debe desarrollar en este ámbito se encuentran:

- Identificar las amenazas existentes en el territorio y reconocer las condiciones que pueden incrementar la exposición y vulnerabilidad de la población.

- Participar en la elaboración, actualización y aplicación de los planes institucionales de emergencia y contingencia.
- Colaborar en la vigilancia epidemiológica y realizar oportunamente los registros y notificaciones establecidos por las autoridades sanitarias.
- Reconocer los recursos y capacidades disponibles en el establecimiento de salud y en su área de influencia.
- Participar en actividades de preparación, capacitación, simulación y simulacros.
- coordinar las acciones sanitarias con las redes comunitarias, los diferentes niveles de atención y las autoridades responsables de la gestión de emergencias.
- Contribuir a la continuidad de los servicios esenciales de salud durante y después de una emergencia o desastre.

Estas competencias permiten vincular la práctica clínica con la gestión del riesgo y favorecen una participación más organizada del médico dentro del sistema de respuesta. Su desarrollo resulta particularmente importante para los profesionales que trabajan en el primer nivel de atención, donde el conocimiento de las amenazas locales, las características de la población, las rutas de evacuación y referencia y los recursos disponibles puede resultar determinante para organizar las primeras acciones sanitarias.

El fortalecimiento de estas capacidades requiere procesos permanentes de formación dirigidos no solamente al personal asistencial, sino también a las autoridades sanitarias, responsables

de la gestión del riesgo, directivos y demás profesionales vinculados con los servicios de salud. La capacitación conjunta favorece la construcción de un lenguaje común, mejora la coordinación institucional y permite que los diferentes actores conozcan previamente sus responsabilidades y mecanismos de actuación ante una emergencia o desastre. De esta manera, la formación se convierte en un componente esencial para fortalecer la capacidad del sistema sanitario para prevenir, prepararse, responder y recuperarse frente a eventos que puedan afectar la salud de la población.

La actuación del médico ante emergencias y desastres requiere, además de competencias clínicas y relacionadas con la gestión del riesgo, capacidades interprofesionales y comunicacionales que faciliten la coordinación de la respuesta. En escenarios complejos, el profesional debe integrarse con otros miembros del equipo sanitario y con actores institucionales y comunitarios, manteniendo una comunicación clara y adecuada a las características de la situación.

Entre las principales competencias interprofesionales y comunicacionales se encuentran:

- Ejercer liderazgo y participar activamente en equipos interprofesionales durante la atención de emergencias.
- Establecer mecanismos de comunicación claros y oportunos entre los integrantes del equipo sanitario.
- Comunicarse de manera comprensible, empática y respetuosa con pacientes y familiares durante situaciones de crisis.

- Transmitir información relevante evitando mensajes contradictorios que puedan incrementar la incertidumbre de las personas afectadas.
- Participar en la educación comunitaria relacionada con la prevención, preparación y adopción de medidas de protección y autocuidado.
- Coordinar acciones con otros profesionales, instituciones, autoridades sanitarias y organizaciones comunitarias cuando las características de la emergencia lo requieran.

Estas competencias adquieren especial relevancia en situaciones caracterizadas por elevada presión asistencial, incertidumbre y necesidad de tomar decisiones en periodos breves. La comunicación efectiva contribuye a organizar las funciones del equipo, favorecer la continuidad de la atención y proporcionar información adecuada a pacientes, familiares y comunidades. Del mismo modo, el liderazgo no debe entenderse exclusivamente como una función jerárquica, sino como la capacidad de contribuir a la organización del trabajo, facilitar la coordinación y favorecer decisiones orientadas a la protección de las personas afectadas.

La integración de las dimensiones clínicas, organizativas, sociales, comunicacionales y éticas permite comprender de manera más amplia las capacidades necesarias para la actuación del médico en primera línea ante emergencias y desastres, como se sintetiza en la Figura 1.22.



Figura 1.22. Modelo de competencias integrales del médico en primera línea ante emergencias y desastres.
Fuente: Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud de la Universidad Internacional de Valencia (2025).

En escenarios reales de emergencia, la actuación del médico requiere integrar los conocimientos clínicos con la capacidad de responder ante condiciones cambiantes, incertidumbre y disponibilidad limitada de recursos. En estas circunstancias, la toma de decisiones debe orientarse fundamentalmente por tres principios:

1. Priorizar las intervenciones dirigidas a proteger la vida y evitar el deterioro clínico, utilizando la tecnología como un recurso de apoyo y no como condición indispensable para proporcionar la atención inicial.

2. Tomar decisiones oportunas con la información disponible, reevaluando al paciente y modificando la conducta cuando aparezcan nuevos datos.

3. Adaptar las intervenciones a las características del entorno, la magnitud del evento, los recursos existentes y la capacidad resolutiva de los servicios sanitarios.

La transición desde la formación universitaria hacia el ejercicio profesional autónomo plantea desafíos particulares para médicos y odontólogos que comienzan a desempeñarse en servicios hospitalarios, establecimientos del primer nivel de atención y territorios rurales o de difícil acceso. La diversidad de escenarios en los que pueden producirse emergencias hace necesario que la formación universitaria prepare al futuro profesional no solamente para atender individualmente a un paciente, sino también para desenvolverse en situaciones caracterizadas por múltiples víctimas, limitaciones de recursos, interrupciones de servicios, dificultades de comunicación y necesidad de coordinación con diferentes actores.

Una primera necesidad formativa corresponde al entrenamiento práctico para la atención de incidentes con múltiples víctimas. La enseñanza clínica tradicional se desarrolla principalmente alrededor de la valoración y tratamiento individual del paciente, mientras que un desastre puede exigir la evaluación simultánea de numerosas personas y la modificación temporal de las prioridades asistenciales. En estos escenarios, el médico debe comprender los principios del triaje, reconocer las categorías de prioridad, participar en la organización de los flujos de pacientes y coordinar sus actuaciones con los mecanismos institucionales y territoriales establecidos para la respuesta.

Otro componente relevante corresponde a la gestión de los servicios y recursos sanitarios. Durante una emergencia, las decisiones clínicas se encuentran estrechamente relacionadas con la disponibilidad de medicamentos, insumos, equipos, medios de transporte, personal, capacidad hospitalaria y sistemas de referencia. Por esta razón, la formación de médicos y odontólogos debe proporcionar conocimientos básicos sobre organización de los servicios sanitarios, logística de emergencias, manejo de suministros esenciales, continuidad de los servicios y funcionamiento de los mecanismos institucionales de respuesta.

La toma de decisiones en condiciones de escasez constituye igualmente una competencia fundamental. Los escenarios de desastre pueden limitar temporalmente el acceso a medios diagnósticos, tratamientos, personal especializado o posibilidades de traslado. En estas circunstancias, el profesional necesita establecer prioridades clínicas utilizando criterios previamente definidos, principios éticos y los

recursos efectivamente disponibles. La formación mediante problemas, ejercicios de simulación y análisis de casos puede contribuir a desarrollar la capacidad de decidir bajo incertidumbre sin depender exclusivamente de condiciones tecnológicas ideales.

La dimensión psicológica también debe integrarse en la preparación para emergencias y desastres. Las personas afectadas pueden experimentar miedo, angustia, duelo, desorientación y otras respuestas emocionales relacionadas con la situación vivida. Al mismo tiempo, los profesionales sanitarios pueden encontrarse expuestos a elevada carga asistencial, sufrimiento humano, jornadas prolongadas y decisiones complejas. La formación debe proporcionar herramientas para reconocer estas necesidades, ofrecer apoyo inicial dentro de las competencias profesionales, identificar situaciones que requieren atención especializada y promover medidas de protección y autocuidado del personal sanitario.

La odontología debe incorporarse igualmente dentro de la preparación sanitaria integral ante emergencias y desastres. Los odontólogos pueden participar en la valoración y atención inicial de traumatismos dentales y maxilofaciales, el control de hemorragias de la región oral y maxilofacial, la prevención y atención de problemas de salud bucal en poblaciones desplazadas y otras actividades compatibles con su formación y con la organización del sistema sanitario. Su integración en ejercicios interprofesionales permite definir previamente sus funciones y aprovechar sus competencias dentro de los equipos de respuesta.

La superación de estos desafíos requiere avanzar hacia modelos educativos que articulen los conocimientos clínicos con la gestión del riesgo, la salud pública, la atención comunitaria y el trabajo

interprofesional. En este sentido, las instituciones responsables de la formación de médicos y odontólogos pueden fortalecer progresivamente diferentes líneas de acción:

- Incorporar de manera transversal contenidos relacionados con la gestión del riesgo, las emergencias sanitarias y la atención ante desastres durante la formación profesional.
- Desarrollar actividades de simulación clínica e interprofesional que reproduzcan escenarios de sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, incendios, epidemias e incidentes con múltiples víctimas.
- Entrenar la toma de decisiones, el triaje, la comunicación, el liderazgo y la coordinación interprofesional mediante escenarios caracterizados por incertidumbre y recursos limitados.
- Fortalecer las experiencias formativas en establecimientos rurales, periféricos y territorios con diferentes perfiles de riesgo, garantizando supervisión y objetivos educativos definidos.
- Familiarizar al estudiante con los planes institucionales de emergencia, los mapas de amenazas, las rutas de referencia, los mecanismos de comunicación y los recursos disponibles en los establecimientos sanitarios.
- Desarrollar mecanismos de acompañamiento y mentoría para profesionales que comienzan su ejercicio en territorios de difícil acceso, favoreciendo la consulta y el apoyo oportuno desde establecimientos con mayor capacidad resolutiva.
- Incorporar la salud mental, el apoyo psicológico inicial y las estrategias de protección del

bienestar del personal sanitario como componentes de la preparación profesional.

El fortalecimiento de estas líneas permitiría aproximar la formación universitaria a las condiciones que los profesionales pueden encontrar durante su ejercicio. Más que añadir contenidos aislados al currículo, se requiere integrar las competencias para emergencias y desastres dentro de diferentes etapas de la formación clínica y comunitaria, favoreciendo que médicos y odontólogos aprendan a valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar con recursos limitados, comunicarse eficazmente y participar de manera coordinada en los sistemas de respuesta.



02.

Abordaje integral del paciente crítico en escenarios de desastre: evaluación, estabilización y soporte vital

2.1. La medicina crítica cuando todo falla: principios del abordaje inicial en desastre

En escenarios de desastre, la práctica médica se transforma radicalmente. El entorno deja de ser controlado, los recursos son limitados y el tiempo se convierte en un factor determinante para la supervivencia. En este contexto, el médico no puede depender exclusivamente de tecnología avanzada ni de equipos especializados; debe apoyarse en principios clínicos sólidos, sistematización del pensamiento y capacidad de tomar decisiones rápidas y fundamentadas.

El enfoque recomendado por la Organización Mundial de la Salud mediante el

programa *Basic Emergency Care* (BEC, por sus siglas en inglés) establece que el manejo inicial del paciente debe centrarse en la identificación y tratamiento de síndromes críticos mediante un abordaje estructurado basado en el algoritmo de evaluación de vía aérea, respiración, circulación, estado neurológico y exposición (ABCDE, por sus siglas en inglés), aplicable incluso en entornos con disponibilidad limitada de recursos.

La evaluación inicial del paciente crítico constituye una competencia esencial en la formación integral del médico, particularmente en escenarios de emergencias y desastres naturales, donde la dependencia del tiempo, la incertidumbre diagnóstica y la limitación de recursos condicionan la toma de decisiones clínicas. En el primer nivel de atención y en hospitales básicos del Ecuador, el médico general frecuentemente actúa como el personal de respuesta inmediata, asumiendo de manera simultánea responsabilidades diagnósticas, terapéuticas y organizativas.

La literatura contemporánea en educación médica señala que la formación en emergencias debe integrar razonamiento clínico estructurado, priorización basada en riesgo, comunicación efectiva y gestión operativa bajo presión (Hobgood et al., 2011; World Health Organization, 2018). Desde una perspectiva interdisciplinaria, el abordaje del paciente crítico no se limita al acto clínico inmediato, sino que implica comprender la interacción entre la condición sistémica del paciente, el contexto ambiental y los determinantes organizacionales del riesgo.

La evaluación primaria ABCDE constituye la herramienta más importante en la atención inicial del paciente crítico. Su objetivo es identificar y tratar de manera inmediata las condiciones que amenazan la vida.

El enfoque de evaluación primaria ABCDE, correspondiente a las iniciales en inglés *Airway* (vía aérea), *Breathing* (respiración), Circulation (circulación), *Disability* (evaluación neurológica) y *Exposure* (exposición), representa un estándar internacional (Tabla 2.1) para la valoración inicial del paciente críticamente enfermo o traumatizado. Su importancia radica en la secuencia lógica de evaluación y en la priorización fisiológica de las amenazas vitales inmediatas, lo que favorece la identificación temprana de condiciones tiempo-dependientes y contribuye a reducir la mortalidad evitable (Resuscitation Council UK, 2021).

Tabla 2.1. Estándar internacional de evaluación primaria ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure).

<table>
<tr><th>A – Vía aérea</th><th>B – Respiración</th><th>C – Circulación</th><th>D – Estado neurológico</th><th>E – Exposición</th></tr>
<tr><td>La obstrucción de la vía aérea puede causar la muerte en minutos.</td><td>La evaluación debe ser clínica:
Frecuencia respiratoria
Uso de músculos accesorios
Simetría torácica</td><td>Evaluación:
Pulso
Llenado capilar
Estado de la piel</td><td rowspan="2">Escala AVPU
Evaluación pupilar
Glucosa (si disponible)</td><td rowspan="2">Búsqueda de lesiones ocultas
Prevención de hipotermia</td></tr>
<tr><td>Manejo en recursos limitados:
Maniobra frente-mentón
Tracción mandibular
Retiro de cuerpos extraños visibles
Posición lateral de seguridad.</td><td>Manejo:
Oxígeno (si disponible)
Ventilación con bolsa-válvula-mascarilla
Identificación de neumotórax a tensión</td><td>Manejo:

Fluidoterapia
Control de hemorragia
Posición supina</td></tr>
</table>

Durante la evaluación primaria del paciente crítico, cada componente del enfoque ABCDE permite identificar amenazas vitales específicas cuya evolución depende directamente del tiempo de intervención. La prioridad clínica no se establece únicamente por el diagnóstico definitivo, sino por la presencia de alteraciones fisiológicas capaces de comprometer la vida del paciente en minutos u horas. Como se muestra en la Tabla 2.2, cada elemento del enfoque ABCDE se relaciona con riesgos vitales concretos y con diferentes ventanas temporales para la intervención.

Tabla 2.2. Amenazas vitales identificadas durante la evaluación primaria ABCDE.

Letra	Riesgo vital	Tiempo crítico
A	Obstrucción vía aérea	Minutos
B	Insuficiencia respiratoria	Minutos
C	Hemorragia	Minutos
	Shock	Horas
D	Lesión neurológica	Variable

La atención del paciente crítico en escenarios de desastre exige una transformación del razonamiento médico tradicional hacia un modelo orientado a la priorización, la eficiencia y la resolución de amenazas inmediatas. En estos contextos, la capacidad del profesional sanitario para organizar la información clínica, reconocer patrones de deterioro y actuar oportunamente adquiere una relevancia determinante para disminuir consecuencias evitables.

El abordaje estructurado mediante la evaluación primaria ABCDE proporciona un marco operativo que permite ordenar la valoración del paciente desde las alteraciones fisiológicas con mayor impacto sobre la supervivencia hasta aquellas

que requieren intervenciones posteriores. Más que una secuencia técnica, constituye una estrategia de pensamiento clínico que facilita la toma de decisiones bajo presión y favorece una atención segura incluso cuando existen limitaciones de personal, infraestructura o equipamiento.

La identificación temprana de problemas relacionados con la vía aérea, la respiración, la circulación y el estado neurológico permite establecer prioridades terapéuticas basadas en la gravedad del paciente y no únicamente en la apariencia inicial de las lesiones. Esta perspectiva resulta especialmente importante en situaciones con múltiples afectados, donde la organización de la respuesta sanitaria debe combinar criterios clínicos, capacidad resolutiva y uso responsable de los recursos disponibles.

La formación del médico para responder ante emergencias y desastres requiere integrar conocimientos técnicos con habilidades de comunicación, liderazgo y adaptación al entorno. El profesional que interviene en estos escenarios debe ser capaz de mantener un pensamiento ordenado frente a la incertidumbre, reconocer los límites de sus posibilidades de actuación y aplicar principios fundamentales que permitan ofrecer una atención efectiva en condiciones complejas.

La preparación para la atención del paciente crítico en desastres no depende exclusivamente del dominio de procedimientos específicos, sino del desarrollo de competencias que permitan evaluar, priorizar y actuar de manera sistemática. La combinación entre entrenamiento continuo, protocolos estructurados y capacidad de adaptación constituye la base para una respuesta médica más organizada, humana y orientada a preservar la vida.

2.2. Triage y toma de decisiones clínicas en emergencias colectivas

La formación en triaje fortalece competencias éticas, clínicas y administrativas necesarias para responder de manera organizada ante situaciones de emergencia colectiva. El triaje constituye un proceso clínico-administrativo estructurado orientado a priorizar la atención médica en función de la gravedad del paciente, el riesgo de deterioro y la disponibilidad de recursos. Su implementación sistemática favorece la disminución de la morbimortalidad evitable, optimiza el flujo asistencial y contribuye a mejorar la seguridad del paciente en los servicios de urgencias.

La Organización Mundial de la Salud ha señalado que la preparación ante emergencias y desastres requiere mecanismos estandarizados de clasificación que permitan garantizar una atención equitativa y eficiente, especialmente cuando los sistemas sanitarios enfrentan una demanda superior a su capacidad habitual. De manera complementaria, el Comité Internacional de la Cruz Roja establece que el triaje en escenarios de desastre debe fundamentarse en criterios clínicos objetivos y principios éticos orientados a maximizar el beneficio colectivo.

En Ecuador, país expuesto a amenazas sísmicas, volcánicas e hidrometeorológicas, el fortalecimiento de las competencias en triaje constituye un componente estratégico de la formación médica. Esta práctica no representa únicamente un método de clasificación de pacientes, sino una competencia compleja que integra razonamiento clínico, liderazgo, bioética, gestión hospitalaria y capacidad de respuesta ante escenarios de alta presión asistencial. En situaciones de desastre, zonas rurales o

escenarios extrahospitalarios con limitaciones tecnológicas, el médico debe aplicar criterios clínicos estructurados, priorizar intervenciones tiempo-dependientes, activar oportunamente los mecanismos de referencia y utilizar racionalmente los recursos disponibles.

Como se observa en la Figura 2.1, la aplicación del triaje requiere que el médico integre diferentes competencias clínicas y organizativas para garantizar una respuesta efectiva ante escenarios con múltiples pacientes y recursos limitados.



Figura 2.1. Atención multidisciplinaria inicial del paciente politraumatizado en el servicio de emergencias.

Fuente: National Heart, Lung, and Blood Institute (2022).

Como parte de la respuesta inicial ante emergencias colectivas, el médico debe integrar diferentes acciones clínicas y organizativas que permitan mantener la seguridad del paciente, optimizar los recursos disponibles y garantizar la continuidad asistencial. La Figura 2.2 resume los principales componentes que orientan la actuación médica durante estos escenarios, desde la evaluación inicial hasta la preparación para el traslado a niveles superiores de atención.



Figura 2.2. Competencias esenciales del médico durante la atención inicial en escenarios de desastre.

La aplicación de una evaluación primaria sistemática mediante el enfoque ABCDE constituye el primer paso para reconocer alteraciones que comprometen la vida del paciente y establecer prioridades terapéuticas. Esta valoración permite identificar rápidamente condiciones tiempo-dependientes que requieren intervenciones inmediatas, evitando retrasos que puedan incrementar el riesgo de deterioro clínico.

Posteriormente, la estabilización inicial busca controlar las alteraciones fisiológicas más urgentes mediante intervenciones orientadas a mantener la vía aérea, mejorar la oxigenación, controlar la circulación y prevenir complicaciones secundarias. En escenarios con recursos limitados, estas acciones deben adaptarse a las capacidades disponibles sin perder los objetivos fundamentales de la atención.

La comunicación efectiva con los sistemas de referencia representa otro componente esencial de la respuesta médica, ya que facilita la coordinación del traslado, la continuidad del tratamiento y la recepción adecuada del paciente en unidades con mayor capacidad resolutiva. Esta comunicación debe acompañarse de una documentación clínica básica que permita

transmitir información relevante sobre el estado del paciente, las intervenciones realizadas y su evolución.

Finalmente, la preparación para un traslado seguro constituye una etapa fundamental del proceso asistencial. Antes de movilizar al paciente, el equipo sanitario debe verificar la estabilidad clínica, asegurar las medidas necesarias durante el transporte y garantizar que la información médica acompañe adecuadamente la transferencia del cuidado.

2.3. Soporte vital y reanimación adaptados al contexto de desastre

El soporte vital y la reanimación cardiopulmonar adaptados a escenarios de desastre representan competencias esenciales que debe desarrollar el médico durante su formación profesional. En situaciones como terremotos, inundaciones, incendios, accidentes con múltiples víctimas o colapso de los servicios sanitarios, la supervivencia del paciente puede depender de la capacidad del profesional para reconocer oportunamente un paro cardiorrespiratorio, iniciar maniobras de reanimación de alta calidad y aplicar intervenciones fundamentales, incluso cuando no se dispone de monitores, desfibriladores o unidades de cuidados intensivos.

Las guías de la American Heart Association (AHA, por sus siglas en inglés) señalan que la supervivencia posterior a un paro cardiorrespiratorio depende de la activación temprana de la cadena de supervivencia, que incluye el reconocimiento inmediato del evento, la realización de compresiones torácicas efectivas, la desfibrilación precoz cuando está indicada y la aplicación de soporte avanzado oportuno (Merchant et al.,

2020). En escenarios de desastre, estos principios deben adaptarse a las condiciones disponibles, priorizando intervenciones de alto impacto como el reconocimiento rápido del paro, la reanimación cardiopulmonar de calidad, la ventilación básica y la coordinación eficiente del traslado asistencial (American Heart Association, 2025; Perkins et al., 2021).

Para los médicos jóvenes, el dominio de estos procedimientos no implica únicamente conocer una secuencia técnica, sino desarrollar seguridad clínica, liderazgo y capacidad de decisión bajo presión. Muchos profesionales recién graduados inician su práctica en zonas rurales, centros de salud periféricos o comunidades alejadas, donde pueden constituir el principal recurso sanitario durante los primeros minutos u horas posteriores a una emergencia. En estos escenarios, la aplicación del enfoque de evaluación de vía aérea, respiración, circulación, estado neurológico y exposición (ABCDE, por sus siglas en inglés), la identificación de ritmos desfibrilables, el reconocimiento de causas reversibles y la ejecución adecuada de la reanimación cardiopulmonar pueden modificar el pronóstico del paciente antes de la llegada de equipos especializados.

La formación continua en soporte vital constituye un elemento determinante para fortalecer la preparación del personal sanitario. Los programas promovidos por la Organización Mundial de la Salud, como el curso *Basic Emergency Care* (BEC, por sus siglas en inglés), han resaltado la importancia del entrenamiento estructurado para mejorar la identificación del deterioro clínico, la toma de decisiones oportunas y la capacidad de respuesta en entornos con limitaciones asistenciales (World Health Organization, 2018).

El soporte vital adaptado a escenarios de desastre no depende exclusivamente de la disponibilidad de tecnología avanzada. Las recomendaciones internacionales destacan que las intervenciones básicas, cuando son aplicadas correctamente, representan acciones determinantes para mejorar la supervivencia. La calidad de las compresiones torácicas, la reducción de interrupciones durante la reanimación y la desfibrilación temprana constituyen factores asociados con mejores resultados clínicos (American Heart Association, 2025).

La aplicación de estos principios requiere integrar conocimientos técnicos con habilidades de liderazgo, comunicación y organización asistencial. El soporte vital y la reanimación cardiopulmonar adaptados a escenarios de desastre representan herramientas fundamentales para que los médicos puedan responder ante situaciones críticas con rapidez, criterio y capacidad de liderazgo. La preparación profesional no depende únicamente del conocimiento de algoritmos, sino de la habilidad para aplicar principios clínicos esenciales en ambientes donde el tiempo, la incertidumbre y la disponibilidad de recursos condicionan la atención del paciente.

Las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. En el primer nivel de atención, el reconocimiento temprano de los signos clínicos y la activación oportuna de los mecanismos de referencia pueden modificar significativamente el pronóstico del paciente.

Las guías de la American Heart Association (2025) y de la European Society of Cardiology (Byrne et al., 2023) establecen que, incluso en ausencia de un electrocardiograma inicial, debe considerarse

la posibilidad de un síndrome coronario agudo cuando existen manifestaciones clínicas compatibles, entre ellas:

- Dolor torácico opresivo con duración superior a 20 minutos.
- Irradiación del dolor hacia el brazo izquierdo o la mandíbula.
- Disnea, diaforesis o náuseas.

Actuación inicial en el primer nivel de atención:

- Evaluación mediante el enfoque ABCDE.
- Reposo absoluto.
- Administración de oxígeno cuando la saturación de oxígeno sea inferior al 90 %, si está disponible.
- Realización de electrocardiograma en los primeros 10 minutos cuando sea posible.
- Administración de aspirina en dosis de 160 a 325 mg masticada, siempre que no existan contraindicaciones.
- Administración de nitroglicerina sublingual si la presión arterial sistólica es superior a 100 mmHg y no existen contraindicaciones.
- Activación de la red de referencia para estrategias de reperfusión.

Prioridad: traslado urgente.

Como se muestra en la Figura 2.3, la identificación clínica temprana del síndrome coronario agudo permite orientar las primeras intervenciones y establecer la necesidad de traslado a un nivel de mayor complejidad.

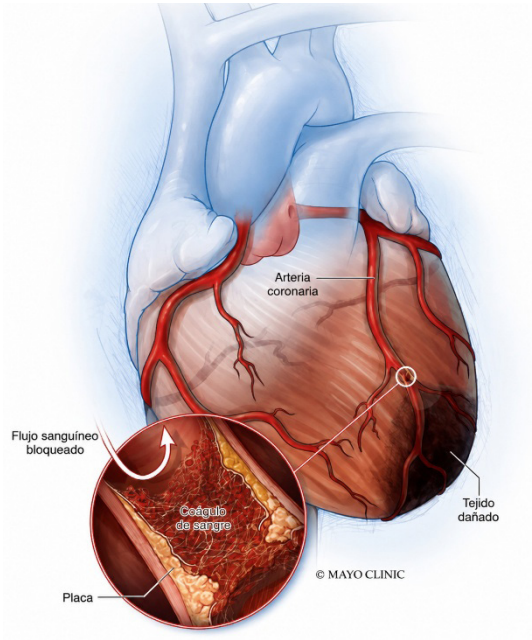


Figura 2.3. Manifestaciones clínicas del síndrome coronario agudo.

Fuente: Adaptada de Mayo Foundation for Medical Education and Research (2020).

El paro cardiorrespiratorio constituye una de las emergencias clínicas más críticas, debido a que la interrupción súbita de la actividad mecánica del corazón y de la respiración efectiva provoca un deterioro rápido de la oxigenación cerebral y de la perfusión de los órganos vitales. En escenarios de desastre, donde pueden existir limitaciones de personal, infraestructura y equipamiento, la capacidad del médico para reconocer rápidamente esta condición e iniciar maniobras de reanimación cardiopulmonar resulta determinante para aumentar las posibilidades de supervivencia.

La actuación inicial debe seguir una secuencia organizada basada en los principios de la reanimación cardiopulmonar básica establecidos

por las guías internacionales. Como se observa en la Figura 2.4, el proceso comienza con el reconocimiento del paro cardiorrespiratorio y la activación inmediata del sistema de emergencia, seguido por el inicio de compresiones torácicas de alta calidad y la aplicación de medidas orientadas a mantener la circulación y la oxigenación del paciente hasta la llegada de soporte avanzado.



Figura 2.4. Secuencia básica de actuación ante un paro cardiorrespiratorio.

Fuente: Fundacion Wikimedia (2026).

La reanimación cardiopulmonar básica debe iniciarse con compresiones torácicas efectivas, manteniendo una frecuencia entre 100 y 120 compresiones por minuto y una profundidad aproximada de 5 a 6 centímetros en pacientes adultos. Cuando no se dispone de un dispositivo avanzado de vía aérea, se recomienda una relación de 30 compresiones torácicas por 2 ventilaciones, procurando reducir al mínimo las interrupciones durante las maniobras. Estas acciones tienen como objetivo conservar un flujo sanguíneo suficiente hacia órganos esenciales mientras se aplican intervenciones definitivas.

En contextos de desastre, la aplicación de estos principios adquiere una importancia especial,

ya que la disponibilidad de desfibriladores, equipos avanzados de monitorización o unidades especializadas puede estar limitada. Por ello, el médico debe priorizar aquellas intervenciones que tienen mayor impacto sobre la supervivencia, como el inicio precoz de las compresiones, la identificación de ritmos susceptibles de desfibrilación y la coordinación adecuada del traslado cuando se requiere atención de mayor complejidad.

La calidad de la reanimación depende no solo del conocimiento técnico, sino también de la capacidad del equipo sanitario para mantener una comunicación efectiva, distribuir funciones y tomar decisiones rápidas bajo condiciones de presión. En escenarios con múltiples víctimas, estas competencias permiten organizar la respuesta y garantizar que los pacientes con mayor probabilidad de recuperación reciban intervenciones oportunas.

La formación del médico en reanimación cardiopulmonar debe orientarse hacia el desarrollo de habilidades prácticas y capacidad de respuesta ante situaciones reales. El dominio de los algoritmos no representa únicamente la memorización de una secuencia de pasos, sino la adquisición de competencias clínicas que permitan actuar con seguridad cuando cada minuto puede modificar el desenlace del paciente.

El algoritmo de soporte vital cardiovascular avanzado (ACLS, por sus siglas en inglés, Advanced Cardiovascular Life Support) constituye uno de los pilares fundamentales de la reanimación avanzada en adultos. Su objetivo principal es organizar la actuación del equipo sanitario mediante una secuencia rápida, sistemática y basada en evidencia durante un paro cardiorrespiratorio. Para los médicos

jóvenes, comprender este algoritmo no implica únicamente memorizar una serie de pasos, sino desarrollar la capacidad de identificar el ritmo cardíaco, reconocer condiciones potencialmente reversibles y coordinar intervenciones efectivas dentro del equipo de reanimación bajo situaciones de alta presión (Link et al., 2015).

El núcleo del soporte vital cardiovascular avanzado se organiza de acuerdo con el ritmo cardíaco identificado durante la monitorización del paciente. Las recomendaciones internacionales son actualizadas periódicamente por la American Heart Association (AHA, por sus siglas en inglés), con aportes del International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR, por sus siglas en inglés), incorporando la evidencia disponible sobre reanimación cardiopulmonar y cuidados posteriores al paro cardíaco (American Heart Association, 2025; Berg et al., 2025).

Como se muestra en la Tabla 2.3, los ritmos asociados al paro cardiorrespiratorio se clasifican en ritmos desfibrilables y no desfibrilables, una diferenciación fundamental porque determina la estrategia terapéutica inicial y la necesidad de aplicar desfibrilación eléctrica inmediata cuando esté indicada.

Tabla 2.3. Ritmos desfibrilables durante la reanimación avanzada.

Fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVsp).	
Acción clave:	Desfibrilación inmediata. El ciclo es: -descarga 2 min de RCP - evaluación de ritmo- descarga (si persiste).
Medicamentos:	Epinefrina (cada 3-5 min) y antiarrítmicos (amiodarona o lidocaína) tras la segunda o tercera descarga.

La identificación correcta de estos ritmos permite al equipo de reanimación actuar con rapidez y

seleccionar la intervención más adecuada. En escenarios de desastre, donde la disponibilidad de recursos puede ser limitada, el reconocimiento oportuno de los ritmos desfibrilables adquiere especial importancia, ya que la desfibrilación temprana constituye una de las intervenciones con mayor impacto sobre la supervivencia del paciente con paro cardíaco (Myerburg & Halperin, 2020).

Los ritmos no desfibrilables representan aquellas alteraciones eléctricas en las que la aplicación de una descarga eléctrica no produce beneficio inmediato, por lo que la estrategia terapéutica se centra en la realización de reanimación cardiopulmonar de alta calidad, la administración oportuna de medicamentos y la identificación de causas potencialmente reversibles. Dentro de este grupo se incluyen principalmente la asistolia y la actividad eléctrica sin pulso (AESP).

Como se muestra en la Tabla 2.4, estos ritmos requieren una respuesta clínica basada en la continuidad de las compresiones torácicas, la búsqueda sistemática de factores corregibles y la reevaluación periódica del estado del paciente.

Tabla 2.4. Ritmos no desfibrilables durante la reanimación avanzada.

Asistolia y actividad eléctrica sin pulso (AESP).	
Acción clave:	RCP de alta calidad y administración temprana de epinefrina.
Medicamentos:	Búsqueda intensiva de causas reversibles (las “H” y las “T”).

La asistolia representa uno de los escenarios de mayor gravedad durante un paro cardiorrespiratorio, debido a la ausencia de actividad eléctrica ventricular organizada y de contracción cardíaca efectiva. En estos casos, la desfibrilación no está indicada, por lo que el tratamiento debe orientarse

a mantener la perfusión mediante compresiones torácicas continuas y a corregir factores que puedan estar contribuyendo al deterioro del paciente.

La actividad eléctrica sin pulso corresponde a una situación en la que existe actividad eléctrica en el corazón, pero esta no genera una contracción mecánica suficiente para producir pulso ni circulación efectiva. Su manejo requiere mantener una reanimación cardiopulmonar adecuada, administrar epinefrina según los protocolos establecidos y realizar una búsqueda activa de causas reversibles que puedan modificar el pronóstico.

En ambos ritmos, la calidad de la reanimación cardiopulmonar constituye un elemento determinante. Las compresiones deben realizarse con una frecuencia entre 100 y 120 por minuto, una profundidad aproximada de 5 a 6 centímetros en adultos, permitiendo la expansión completa del tórax y reduciendo al mínimo las interrupciones. La eficacia de estas maniobras influye directamente en la posibilidad de lograr el retorno de la circulación espontánea.

En escenarios de desastre o con disponibilidad limitada de recursos, el médico puede enfrentar ausencia de monitorización avanzada, equipos especializados o apoyo inmediato de unidades críticas. Por esta razón, la capacidad para reconocer rápidamente un paro cardiorrespiratorio, iniciar maniobras efectivas, organizar el equipo de respuesta y aplicar protocolos adaptados al contexto resulta fundamental. La preparación mediante entrenamiento continuo y simulación clínica favorece una actuación más segura y coordinada ante situaciones donde cada decisión puede influir en la supervivencia del paciente.

En los ritmos no desfibrilables, como la asistolia y la actividad eléctrica sin pulso (AESP), la desfibrilación no está indicada debido a que el problema no corresponde a una actividad eléctrica caótica susceptible de corrección mediante descarga, sino a la ausencia de una contracción cardíaca efectiva y de una circulación adecuada. En estos casos, el tratamiento se fundamenta en la realización de reanimación cardiopulmonar de alta calidad, la administración temprana de epinefrina y la búsqueda sistemática de causas potencialmente reversibles que puedan modificar el desenlace del paciente.

Estas causas reversibles se agrupan tradicionalmente en la mnemotecnia de las "H" y las "T", una herramienta clínica que permite al equipo de reanimación recordar los principales factores asociados al paro cardiorrespiratorio y orientar la intervención hacia aquellos elementos que pueden ser corregidos. Como se muestra en la Tabla 2.5, la identificación de estas condiciones constituye una parte esencial del abordaje del paciente con paro no desfibrilable.

Tabla 2.5. Causas reversibles del paro cardiorrespiratorio: las H y las T.

Las "H"	Las "T"
Hipovolemia	Tensión, neumotórax
Hipoxia	Taponamiento cardíaco
Hidrogeniones (Acidosis)	Toxinas (Sobredosis)
Hipo / Hiperpotasemia	Trombosis pulmonar (TEP)
Hipotermia	Trombosis coronaria (infarto)

Para que el algoritmo de reanimación sea efectivo, el clínico debe intentar responder una pregunta fundamental: ¿por qué se detuvo el corazón? La

identificación de la causa subyacente permite dirigir las intervenciones más allá de las maniobras básicas de soporte, aumentando la posibilidad de recuperar la circulación espontánea y mejorar el pronóstico del paciente.

En escenarios de desastre, esta búsqueda adquiere una importancia adicional debido a que factores como hemorragias masivas, falta de oxigenación, exposición ambiental extrema o lesiones traumáticas pueden actuar como desencadenantes del paro cardiorrespiratorio. Por ello, el médico debe integrar la evaluación clínica, el contexto del evento y la información disponible para establecer prioridades terapéuticas aun cuando los recursos diagnósticos sean limitados.

El algoritmo actual de reanimación avanzada incorpora un enfoque centrado en los principios fisiológicos que determinan la efectividad de las maniobras y la posibilidad de recuperación del paciente. La calidad de la reanimación no depende únicamente de la aplicación de medicamentos o de la disponibilidad de dispositivos avanzados, sino también de la capacidad del equipo sanitario para mantener condiciones óptimas durante todo el proceso.

Uno de los indicadores fundamentales es la fracción de compresión torácica, que representa el porcentaje de tiempo durante la reanimación en el que se realizan compresiones efectivas. Este valor debe mantenerse por encima del 60 al 80 %, reduciendo al mínimo las interrupciones, debido a que las pausas prolongadas disminuyen la perfusión coronaria y cerebral, afectando las posibilidades de retorno de la circulación espontánea.

La monitorización mediante capnografía con medición de dióxido de carbono al final de la

espiración ($ETCO_2$, por sus siglas en inglés, End-Tidal Carbon Dioxide) constituye otra herramienta útil durante la reanimación avanzada. Valores inferiores a 10 mmHg después de aproximadamente 20 minutos de reanimación cardiopulmonar pueden asociarse con una baja probabilidad de supervivencia, mientras que un incremento súbito del $ETCO_2$ puede indicar el retorno de la circulación espontánea y la recuperación del gasto cardíaco efectivo.

Después de recuperar el pulso, el manejo posterior al paro cardíaco requiere mantener condiciones fisiológicas adecuadas para disminuir el daño secundario. En pacientes que permanecen sin respuesta a órdenes verbales, se recomienda considerar el manejo de temperatura por objetivos, manteniendo una temperatura corporal controlada entre 32 °C y 36 °C según la condición clínica y los protocolos establecidos (Nolan et al., 2021).

Para los médicos jóvenes, reconocer estos elementos fisiológicos resulta tan importante como dominar el uso de medicamentos o dispositivos de desfibrilación, debido a que muchos pacientes no lograrán recuperar la circulación espontánea si no se identifica y corrige la causa que originó el paro. La reanimación efectiva requiere integrar conocimientos técnicos, interpretación clínica y capacidad de adaptación al contexto donde ocurre la emergencia.

2.4. Emergencias respiratorias críticas: evaluación y manejo en ambientes con recursos limitados

El manejo de una crisis asmática grave, conocida como *status asthmaticus* o estado asmático, en entornos con recursos limitados constituye un desafío clínico de alta complejidad. La ausencia

de monitorización avanzada, dispositivos especializados o ventilación mecánica puede dificultar la valoración objetiva del deterioro respiratorio; por ello, el médico debe priorizar la evaluación clínica mediante signos semiológicos, identificar tempranamente los indicadores de gravedad e iniciar un tratamiento farmacológico oportuno para prevenir la progresión hacia la insuficiencia respiratoria (Global Initiative for Asthma, 2025).

En escenarios de desastre, donde la disponibilidad de recursos puede verse comprometida, la valoración clínica adquiere un papel fundamental. Como se observa en la Figura 2.5, el reconocimiento de las manifestaciones características de una exacerbación asmática permite orientar la toma de decisiones iniciales y establecer la necesidad de intervenciones de mayor complejidad.

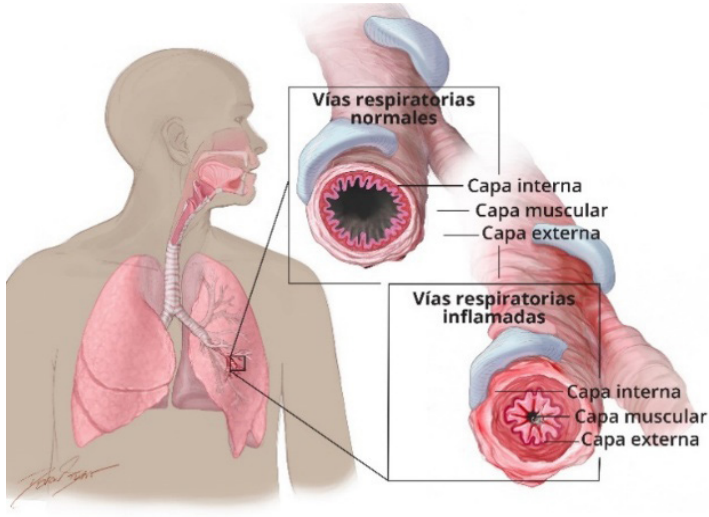


Figura 2.5. Manifestaciones clínicas de una crisis asmática.

Fuente: National Heart, Lung, and Blood Institute (2024).

La valoración de una crisis asmática grave requiere identificar signos clínicos que permitan

determinar la severidad del episodio y establecer intervenciones oportunas. En escenarios con recursos limitados, la evaluación clínica adquiere especial importancia debido a que puede no existir disponibilidad inmediata de monitorización avanzada o pruebas complementarias. Como se presenta en la Tabla 2.6, la clasificación de la gravedad permite reconocer características asociadas con mayor riesgo de deterioro respiratorio y orientar la conducta inicial del médico.

Tabla 2.6. Características clínicas de la crisis asmática grave.

Signos de gravedad:	Manejo:	Si no hay medicación:
Disnea severa. Uso de músculos accesorios. Incapacidad para hablar frases completas.	Salbutamol inhalado (si disponible). Posición incorporada. Oxígeno sí está disponible.	Posición cómoda. Reducir ansiedad. Traslado urgente.

La identificación de estos criterios permite diferenciar a los pacientes con cuadros leves o moderados de aquellos que presentan riesgo de progresión hacia insuficiencia respiratoria. En el contexto de emergencias y desastres, esta clasificación facilita la priorización de intervenciones, la asignación de recursos y la decisión de referencia hacia unidades con mayor capacidad resolutiva.

La evaluación clínica de la gravedad de una crisis asmática requiere identificar signos que permitan determinar el riesgo de deterioro respiratorio y establecer una intervención oportuna. En

escenarios donde no se dispone de oximetría de pulso o gasometría arterial para valorar parámetros como la presión arterial de oxígeno (PaO_2) y la presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$), el médico debe apoyarse principalmente en la valoración clínica y en la identificación de signos de fatiga muscular respiratoria.

Entre los signos de alarma se encuentran la incapacidad para completar frases, el uso marcado de músculos accesorios como el esternocleidomastoideo, la respiración paradójica, el tórax silente debido a un flujo de aire insuficiente y la alteración del estado neurológico asociada con retención de dióxido de carbono. Asimismo, una frecuencia respiratoria elevada, especialmente superior a 30 respiraciones por minuto, constituye un indicador de mayor gravedad y requiere vigilancia estrecha e intervención inmediata.

El manejo de una crisis asmática grave en entornos con disponibilidad limitada de recursos tiene como objetivos principales mejorar la obstrucción del flujo aéreo, reducir la inflamación bronquial y prevenir la progresión hacia la insuficiencia respiratoria. Como se observa en la Figura 2.6, el abordaje terapéutico debe seguir una secuencia organizada que permita priorizar las intervenciones farmacológicas y las medidas de soporte según la gravedad del paciente.

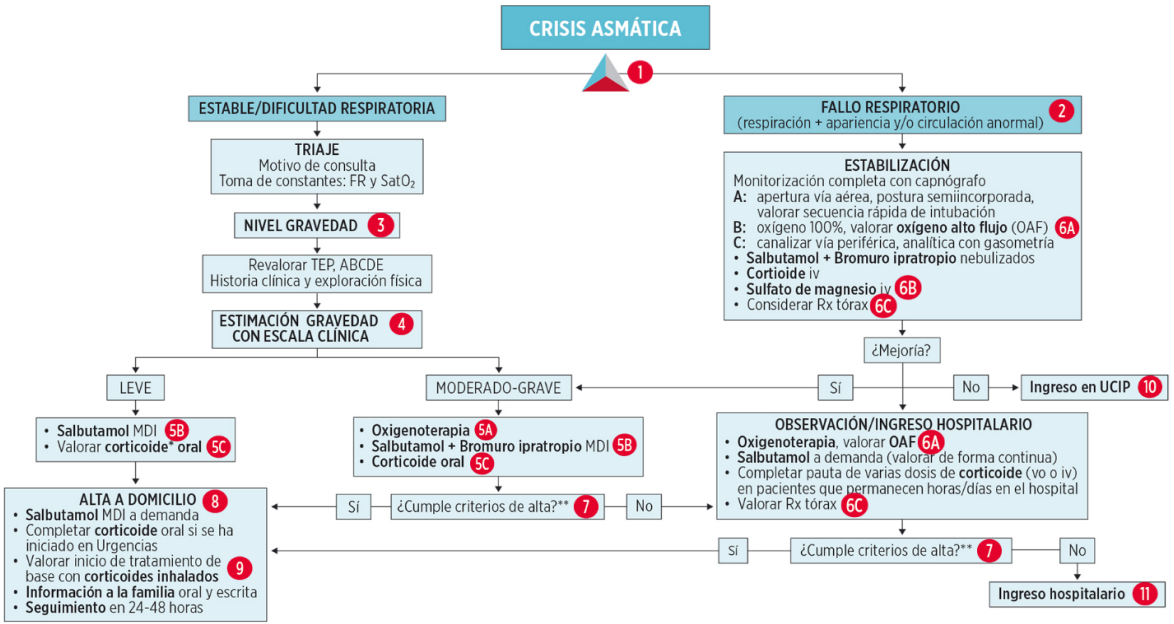


Figura 2.6. Algoritmo de manejo inicial de la crisis asmática grave.

Fuente: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (2024).

En ausencia de ventiladores u otros sistemas avanzados de soporte respiratorio, la estrategia inicial debe centrarse en maximizar la broncodilatación y disminuir la inflamación de la vía aérea mediante tratamiento farmacológico oportuno.

Los agonistas beta-2 adrenérgicos de acción corta (SABA, por sus siglas en inglés, *Short-Acting Beta$_2$-Agonists*) constituyen el tratamiento broncodilatador de primera línea. Pueden administrarse por vía inhalatoria mediante inhaladores de dosis medida con cámara de espaciado o mediante nebulización cuando esté disponible. El salbutamol puede administrarse en dosis repetidas durante la primera hora según la gravedad clínica y la respuesta del paciente. La evidencia indica que los inhaladores de dosis medida con cámara de espaciado pueden alcanzar una eficacia comparable a la nebulización en determinadas crisis graves cuando se utilizan adecuadamente (Global Initiative for Asthma, 2025).

Los medicamentos anticolinérgicos, especialmente el bromuro de ipratropio, constituyen una terapia complementaria en las exacerbaciones graves. Su combinación con agonistas beta-2 de acción corta puede mejorar la respuesta broncodilatadora y reducir la necesidad de hospitalización en pacientes con mayor compromiso respiratorio.

Los corticosteroides sistémicos representan un componente fundamental del tratamiento porque disminuyen la inflamación de la vía aérea y reducen el riesgo de recaída. La administración por vía oral, como prednisolona en pacientes que pueden deglutir y no presentan vómitos, puede ofrecer una eficacia similar a la vía intravenosa mediante fármacos como metilprednisolona o hidrocortisona. Su mecanismo incluye la

regulación de receptores beta-2 y la disminución del edema de la mucosa bronquial.

Cuando la respuesta inicial es insuficiente, pueden utilizarse terapias coadyuvantes de rescate orientadas a evitar la progresión hacia la intubación y la ventilación mecánica. El sulfato de magnesio ($MgSO_4$) puede considerarse en crisis graves que no responden al tratamiento inicial, debido a su capacidad para favorecer la relajación del músculo liso bronquial mediante la modulación de los canales de calcio. En adultos, puede administrarse por vía intravenosa en dosis de 2 gramos infundidos durante aproximadamente 20 minutos, constituyendo una alternativa de bajo costo y utilidad en escenarios con recursos limitados.

La adrenalina o epinefrina puede estar indicada principalmente cuando existe anafilaxia asociada o cuando el paciente presenta una incapacidad importante para utilizar terapias inhaladas debido al agotamiento respiratorio. Su administración intramuscular puede realizarse en dosis de 0,3 a 0,5 mg de solución 1:1000 según la situación clínica y los protocolos establecidos.

En contextos de desastre, la atención de la crisis asmática grave exige que el médico combine la valoración clínica, la priorización terapéutica y la adaptación de los recursos disponibles. La identificación temprana de signos de gravedad y la aplicación organizada del tratamiento permiten reducir el riesgo de insuficiencia respiratoria y mejorar las posibilidades de recuperación del paciente.

En escenarios de bajos recursos, el manejo de la crisis asmática grave requiere adaptar las intervenciones a la disponibilidad de medios diagnósticos y terapéuticos, sin perder de vista los objetivos fundamentales de mantener una

adecuada oxigenación, prevenir complicaciones y reconocer oportunamente el deterioro clínico. La ausencia de tecnología avanzada no debe limitar la capacidad del médico para realizar una vigilancia sistemática mediante la valoración clínica continua.

En la Figura 2.7, se ilustra el tratamiento de la crisis asmática debe desarrollarse de manera escalonada, ajustando las intervenciones según la respuesta del paciente y la evolución de los signos de gravedad.



Figura 2.7. Manejo escalonado de la crisis asmática en urgencias.

Fuente: Capacitaciones Online - Innovares. (2025).

Cuando existe disponibilidad de oxigenoterapia, el objetivo es mantener una saturación de oxígeno entre 93 % y 95 %. En ausencia de pulsioxímetro, la decisión de administrar oxígeno suplementario

debe basarse en la evaluación clínica del paciente, especialmente ante la presencia de cianosis, dificultad respiratoria intensa u otros signos compatibles con hipoxia significativa.

El mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico constituye otro componente importante del manejo, aunque debe evitarse la administración excesiva de líquidos, debido al riesgo de sobrecarga y desarrollo de edema pulmonar. La hidratación debe individualizarse considerando la condición clínica, la respuesta al tratamiento y la presencia de factores asociados que puedan modificar el pronóstico.

En contextos donde la monitorización avanzada no está disponible, la vigilancia manual adquiere especial relevancia. El médico debe realizar evaluaciones periódicas mediante auscultación pulmonar, frecuencia respiratoria, estado neurológico y control de signos clínicos de gravedad. Entre estos hallazgos destaca el pulso paradójico, definido como una disminución de la presión arterial sistólica superior a 10 mmHg durante la inspiración, que puede indicar un compromiso respiratorio significativo y una mayor severidad del cuadro.

La atención de la crisis asmática grave en ambientes con recursos limitados depende, por tanto, de la capacidad del médico para integrar la evaluación clínica continua, la aplicación racional de los tratamientos disponibles y la identificación temprana de signos que indiquen necesidad de escalamiento terapéutico o traslado a un centro de mayor complejidad.

La calidad de la reanimación cardiopulmonar constituye uno de los factores más determinantes para lograr el retorno de la circulación espontánea durante un paro cardiorrespiratorio. La aplicación adecuada de las compresiones torácicas requiere

mantener parámetros técnicos específicos relacionados con la frecuencia, la profundidad y la relación entre compresiones y ventilaciones. Como se presenta en la Tabla 2.7, estos valores permiten estandarizar la ejecución de las maniobras y disminuir variaciones que puedan afectar la eficacia de la reanimación.

Tabla 2.7. Parámetros fundamentales de la reanimación cardiopulmonar.

Parámetro	Valor
Frecuencia	100–120/min
Profundidad	5–6 cm
Relación	30:2

La frecuencia adecuada de las compresiones permite mantener una perfusión suficiente de los órganos vitales durante la ausencia de circulación espontánea. Una profundidad entre 5 y 6 centímetros en adultos favorece una adecuada generación de flujo sanguíneo, mientras que la relación de 30 compresiones por 2 ventilaciones continúa siendo el esquema recomendado cuando no existe un dispositivo avanzado de vía aérea.

En escenarios de desastre, donde pueden existir retrasos en la llegada de equipos especializados, mantener estos parámetros técnicos adquiere especial importancia. La aplicación correcta de la reanimación cardiopulmonar básica por parte del personal médico puede representar la intervención más efectiva durante los primeros minutos posteriores al paro cardiorrespiratorio.

2.5. Trauma y politrauma en escenarios de desastre: evaluación inicial y prioridades de atención

El trauma constituye una de las principales causas de muerte prevenible en escenarios de desastre,

especialmente por hemorragias no controladas, compromiso de la vía aérea y lesiones torácicas. En contextos donde no existen equipos sofisticados, el médico debe actuar con rapidez, criterio clínico y capacidad de priorización. El objetivo principal es identificar inicialmente las lesiones que amenazan la vida y resolverlas mediante intervenciones simples, rápidas y efectivas.

Aunque los principios generales del abordaje inicial del trauma son similares en todos los grupos etarios, existen diferencias fisiológicas y anatómicas importantes entre pacientes pediátricos y adultos que modifican la evaluación, la respuesta al trauma y las prioridades terapéuticas. La menor reserva fisiológica del niño, las características anatómicas de la vía aérea y la diferente distribución corporal de las lesiones condicionan una valoración específica durante la atención inicial del paciente politraumatizado. Estas diferencias deben ser reconocidas por el médico para evitar retrasos diagnósticos y adaptar las intervenciones al grupo de edad correspondiente, como se muestra en la Figura 2.8.

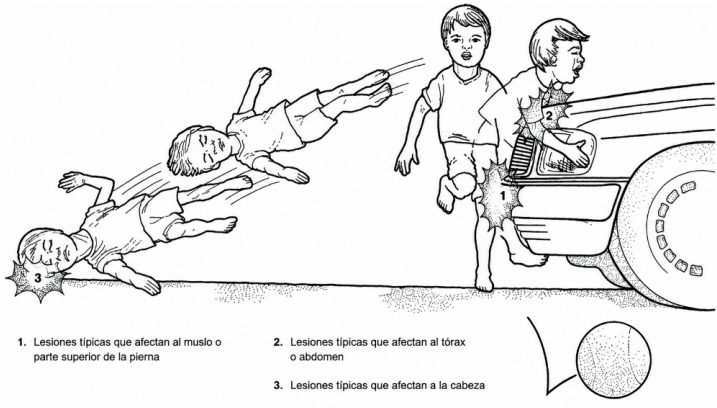


Figura 2.8. Diferencias principales del politrauma entre pacientes pediátricos y adultos.

Fuente: Adaptada de Piney, (2023).

En emergencias con múltiples víctimas se prioriza el principio de "tratar primero lo que mata primero". Esto implica que las condiciones con mayor riesgo inmediato para la vida, como una hemorragia masiva, una obstrucción de la vía aérea o una insuficiencia respiratoria grave, deben recibir atención antes que lesiones de menor gravedad, incluso cuando estas puedan resultar más evidentes durante la evaluación inicial.

La evaluación primaria rápida del paciente traumatizado constituye el primer paso para identificar alteraciones fisiológicas potencialmente mortales y establecer prioridades terapéuticas. Este proceso debe realizarse de manera sistemática, utilizando un enfoque estructurado que permita reconocer y tratar de forma inmediata las amenazas vitales antes de realizar una evaluación secundaria más detallada.

En escenarios de desastre, donde el número de pacientes puede superar la capacidad operativa disponible, la valoración inicial debe centrarse en la gravedad clínica, la posibilidad de supervivencia y la necesidad de intervenciones urgentes. La identificación temprana de patrones de deterioro permite optimizar los recursos disponibles y mejorar la organización de la respuesta sanitaria.

Como se observa en la Figura 2.9, la evaluación inicial del paciente con traumatismo grave integra la identificación de factores relacionados con la severidad de la lesión, el estado fisiológico del paciente y los elementos que condicionan el pronóstico.

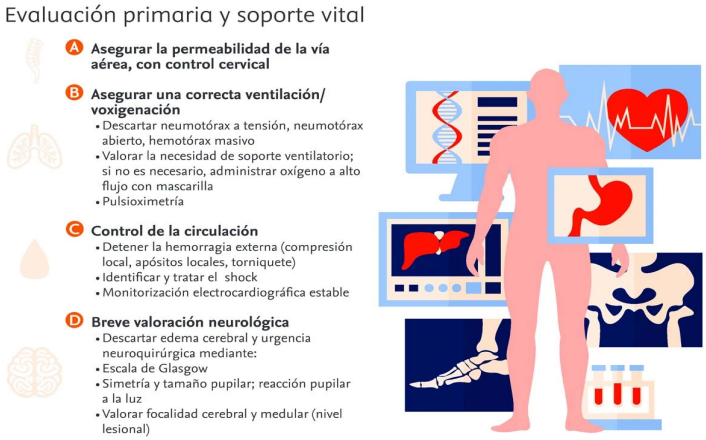


Figura 2.9. Evaluación inicial del paciente con traumatismo grave: índices de gravedad y factores asociados.

Fuente: Jiménez Murillo y Montero Pérez (2018).

En la evaluación primaria del paciente traumatizado, el médico debe realizar una valoración rápida orientada a identificar amenazas vitales y establecer prioridades de atención. Este proceso debe ejecutarse en menos de un minuto, especialmente en escenarios con múltiples víctimas donde la rapidez de decisión influye directamente en la supervivencia.

Durante esta valoración inicial se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Verificar si el paciente responde.
2. Identificar la presencia de sangrado activo y determinar si existe una hemorragia potencialmente mortal.
3. Evaluar la respiración y confirmar la presencia de una expansión torácica adecuada.
4. Buscar deformidades graves, heridas penetrantes, lesiones evidentes o fracturas con compromiso de estabilidad.

5. Determinar rápidamente la prioridad del paciente según su capacidad para caminar, la necesidad de atención inmediata o la indicación de evacuación urgente.

La reevaluación continua constituye un componente esencial del manejo del paciente traumatizado, debido a que las condiciones clínicas pueden modificarse rápidamente después de la lesión inicial. En situaciones de desastre, la evolución del paciente debe vigilarse de manera constante para identificar deterioro fisiológico y ajustar oportunamente las intervenciones.

Como se resume en la Figura 2.10, las medidas prácticas durante la atención inicial permiten organizar la respuesta médica, optimizar los recursos disponibles y reducir retrasos en la identificación de pacientes con riesgo vital.

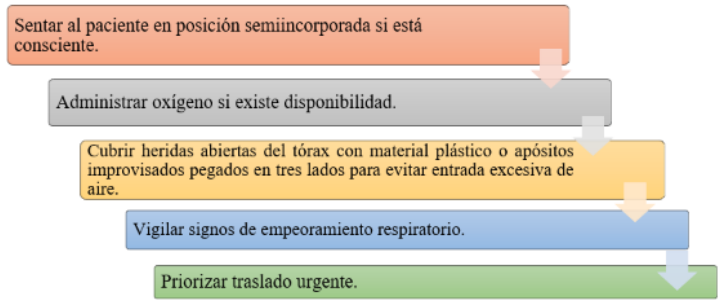


Figura 2.10. Medidas prácticas para la atención inicial del paciente traumatizado en contexto de desastre.

En escenarios de desastre, la atención del trauma debe guiarse por principios operativos claros, organizados y eficientes que permitan responder ante situaciones donde los recursos disponibles pueden ser insuficientes y la demanda asistencial supera la capacidad habitual del sistema sanitario.

La prioridad inicial debe centrarse en el control inmediato de las amenazas que comprometen la vida, especialmente la hemorragia activa, la obstrucción de la vía aérea y las alteraciones

respiratorias graves. Estas intervenciones deben realizarse mediante procedimientos simples, reproducibles y adaptados al contexto, aprovechando al máximo los recursos disponibles sin retrasar las acciones esenciales.

Asimismo, es fundamental evitar movilizaciones innecesarias que puedan agravar lesiones existentes, particularmente en pacientes con sospecha de trauma vertebromedular, fracturas inestables o lesiones musculoesqueléticas complejas. La manipulación del paciente debe responder a criterios clínicos y orientarse a garantizar la seguridad durante la estabilización y el traslado.

La organización del equipo sanitario constituye otro elemento determinante en la respuesta al trauma durante desastres. La asignación clara de funciones, la comunicación efectiva y la coordinación entre los integrantes del equipo permiten disminuir errores, optimizar el tiempo de atención y favorecer una respuesta más segura ante escenarios de alta presión.

La reevaluación continua del estado clínico del paciente es indispensable debido a que las condiciones fisiológicas pueden cambiar rápidamente después del evento traumático. Por esta razón, el seguimiento de signos vitales, la evolución clínica y la respuesta a las intervenciones realizadas deben mantenerse durante todo el proceso asistencial.

Además, el registro preciso de las intervenciones críticas constituye una herramienta esencial para garantizar la continuidad de la atención. La documentación de procedimientos como la colocación de torniquetes, los cambios clínicos observados y los tiempos de traslado facilita la comunicación entre los equipos de respuesta y contribuye a una atención más organizada.

Como se representa en la Figura 2.11, la respuesta operativa ante el trauma en escenarios de desastre requiere integrar control de amenazas vitales, uso racional de recursos, coordinación del equipo y vigilancia permanente del paciente.



Figura 2.11. Principios operativos para la atención del trauma en escenarios de desastre.

En este contexto, la atención efectiva no depende exclusivamente de tecnología avanzada, sino de la capacidad del profesional de la salud para reconocer rápidamente lesiones potencialmente mortales y aplicar intervenciones básicas, oportunas y bien ejecutadas que marcan la diferencia entre la vida y la muerte.

2.6. Fisiopatología del trauma grave y respuesta sistémica al daño

La fisiopatología del trauma en escenarios de desastre constituye uno de los conocimientos fundamentales que debe dominar el médico, ya que permite comprender los cambios que ocurren en el organismo después de una lesión grave y explicar por qué algunos pacientes pueden evolucionar rápidamente hacia el deterioro clínico, incluso cuando inicialmente presentan signos de estabilidad aparente.

En un desastre, las lesiones traumáticas suelen presentarse de manera simultánea y con elevada complejidad. Un paciente puede sufrir hemorragias, fracturas, lesiones torácicas, traumatismo craneoencefálico, quemaduras o lesiones por aplastamiento en un mismo evento. Cada una de estas alteraciones desencadena respuestas fisiológicas destinadas inicialmente a preservar la vida; sin embargo, cuando estos mecanismos no son controlados oportunamente, pueden favorecer la progresión del daño, la aparición de complicaciones sistémicas y el incremento de la mortalidad.

Las lesiones torácicas representan una de las principales causas de deterioro temprano en pacientes politraumatizados, debido a su capacidad para comprometer rápidamente la oxigenación y la ventilación. Entre ellas, el volet costal constituye una alteración relevante porque modifica la mecánica respiratoria normal y puede generar insuficiencia respiratoria progresiva. Como se observa en la Figura 2.12, los movimientos paradójicos de la pared torácica producen una alteración del patrón respiratorio que debe ser reconocida durante la evaluación inicial del paciente traumatizado.

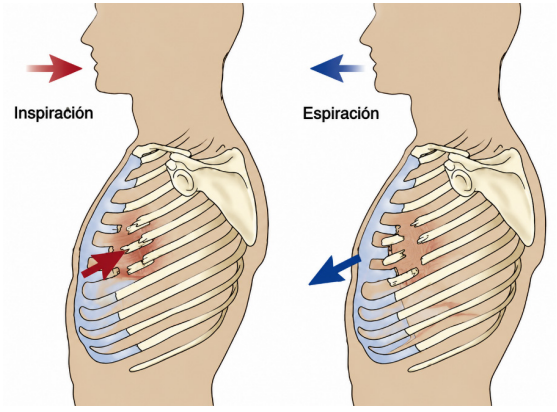


Figura 2.12. Movimientos respiratorios en volet costal.

Fuente: SalusPlay. (2023).

Toda lesión traumática produce daño directo sobre los tejidos, vasos sanguíneos y órganos comprometidos. La magnitud de esta alteración depende de factores como la energía del impacto, el mecanismo de lesión, la velocidad de transferencia de fuerza y las características anatómicas del área afectada. Las lesiones graves que comprometen el cerebro, el corazón, los pulmones o los grandes vasos representan algunas de las principales causas de muerte inmediata después del trauma debido a la alteración rápida de funciones esenciales para la vida.

Uno de los primeros procesos fisiopatológicos asociados al trauma grave es la hemorragia. La pérdida significativa de sangre produce una disminución del volumen circulante efectivo y genera hipoperfusión tisular, condición en la cual los órganos reciben una cantidad insuficiente de oxígeno y nutrientes para mantener su funcionamiento normal. Como respuesta compensatoria, el organismo incrementa la frecuencia cardíaca, activa mecanismos de vasoconstricción periférica y redistribuye el flujo sanguíneo hacia órganos prioritarios como el cerebro y el corazón.

Cuando el sangrado continúa y los mecanismos compensatorios son insuficientes, aparece el choque hemorrágico, caracterizado por alteraciones progresivas de la perfusión, hipotensión, deterioro del estado neurológico, piel fría, disminución de la producción urinaria y compromiso metabólico generalizado. En escenarios de desastre, el reconocimiento temprano de esta condición resulta fundamental debido a que el control oportuno de la hemorragia

constituye una de las intervenciones con mayor impacto sobre la supervivencia.

El choque hemorrágico representa una de las principales causas de muerte prevenible en pacientes traumatizados. La persistencia de una hemorragia no controlada puede desencadenar una cascada de alteraciones fisiológicas que dificultan la recuperación del paciente y favorecen la aparición de complicaciones graves.

Otro concepto esencial para los médicos jóvenes es la denominada tríada letal del trauma, constituida por hipotermia, acidosis metabólica y coagulopatía. Estos tres procesos interactúan entre sí generando un círculo fisiopatológico progresivo en el cual cada alteración favorece la aparición y empeoramiento de las demás, aumentando considerablemente el riesgo de mortalidad.

La hipotermia aparece como consecuencia de múltiples factores presentes en el trauma grave, incluyendo la exposición ambiental durante el rescate, la pérdida sanguínea, la administración de líquidos fríos o la permanencia prolongada del paciente en superficies húmedas o con baja temperatura. La disminución de la temperatura corporal afecta la función plaquetaria y reduce la actividad de diferentes factores de coagulación, favoreciendo la persistencia del sangrado y dificultando la estabilización del paciente.

Como se observa en la Figura 2.13, la hipotermia grave puede generar alteraciones cardiovasculares importantes, incluyendo trastornos del ritmo cardíaco y deterioro progresivo de la función circulatoria, especialmente en pacientes con lesiones traumáticas severas y exposición prolongada a condiciones adversas.



Figura 2.13. Parada cardíaca por hipotermia accidental y reanimación cardiopulmonar prolongada.

Fuente: Kot y Botella (2010).

La acidosis metabólica aparece como consecuencia de la disminución del aporte de oxígeno a los tejidos. Cuando la perfusión celular es insuficiente, las células abandonan el metabolismo aeróbico y utilizan vías anaerobias para producir energía, generando acumulación de lactato y disminución progresiva del pH sanguíneo. Esta alteración metabólica compromete diversos procesos fisiológicos, incluyendo la función cardiovascular y los mecanismos normales de coagulación, favoreciendo la progresión del deterioro clínico.

La coagulopatía traumática constituye otra alteración crítica del paciente politraumatizado. Se caracteriza por la incapacidad del organismo para formar coágulos eficaces y controlar adecuadamente el sangrado. Su aparición se relaciona con la pérdida de factores de coagulación, la disminución de plaquetas, la dilución secundaria a la administración de

líquidos intravenosos, la hipotermia y la acidosis metabólica. Además, el daño tisular extenso y la hipoperfusión activan respuestas inflamatorias y mecanismos fibrinolíticos que pueden intensificar la hemorragia y dificultar la estabilización del paciente.

En los pacientes politraumatizados también se desarrolla una respuesta inflamatoria sistémica secundaria a la lesión. Después de un trauma grave, el organismo libera citocinas, mediadores inflamatorios y sustancias vasoactivas cuya función inicial es favorecer la reparación tisular y la defensa frente al daño. Sin embargo, cuando esta respuesta es excesiva o prolongada, puede contribuir al desarrollo del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, lesión pulmonar, alteraciones inmunológicas, insuficiencia renal y falla multiorgánica. Este proceso puede mantenerse incluso después de haber logrado el control inicial de la hemorragia.

Otro aspecto fundamental es comprender que la evolución fisiopatológica del trauma no siempre sigue una progresión evidente. Algunos pacientes pueden mantener inicialmente valores aparentemente normales de presión arterial debido a mecanismos compensatorios, a pesar de presentar pérdidas sanguíneas importantes. Por esta razón, signos como taquicardia, ansiedad, piel fría, alteración del estado de conciencia y disminución de la perfusión periférica deben interpretarse como señales tempranas de deterioro. El médico debe realizar una valoración integral y evitar depender exclusivamente de un único parámetro clínico para establecer la gravedad del paciente.

El choque representa una consecuencia frecuente del trauma grave y puede clasificarse según el mecanismo fisiopatológico predominante.

La identificación del tipo de shock permite orientar las intervenciones iniciales y establecer prioridades terapéuticas en escenarios donde el tiempo y los recursos son limitados. Como se observa en la Figura 2.14, los diferentes tipos de shock presentan mecanismos y manifestaciones clínicas particulares que deben ser reconocidos durante la evaluación del paciente traumatizado.



Figura 2.14. Tipos de shock y mecanismos fisiopatológicos asociados.

Comprender la fisiopatología del trauma permite al médico establecer prioridades terapéuticas basadas en los mecanismos que comprometen la supervivencia del paciente. La identificación temprana de hemorragias, la prevención de la hipotermia, el mantenimiento adecuado de la oxigenación, el uso racional de líquidos

intravenosos y el reconocimiento oportuno de los signos de choque constituyen intervenciones fundamentales para evitar la progresión del deterioro clínico. En escenarios de desastre, donde las condiciones asistenciales pueden ser complejas y la capacidad de respuesta verse limitada, este conocimiento resulta determinante para modificar el pronóstico del paciente y prevenir la evolución hacia la falla multiorgánica y la muerte.

2.7. Organización de la respuesta traumatológica en desastres: triaje, recursos y toma de decisiones

Los principios generales de la medicina en desastres surgen de una realidad diferente a la práctica clínica habitual. En una emergencia colectiva, la cantidad de pacientes afectados puede superar la capacidad operativa del sistema sanitario, mientras que los recursos humanos, materiales y tecnológicos pueden encontrarse limitados. Por esta razón, la prioridad deja de centrarse exclusivamente en brindar la atención individual ideal y se orienta hacia la toma de decisiones que permitan salvar el mayor número posible de vidas mediante el uso racional de los recursos disponibles.

Uno de los principios fundamentales de la medicina de desastres es “hacer el mayor bien para el mayor número de personas”. Este enfoque implica establecer prioridades asistenciales basadas en la gravedad del paciente, la posibilidad de supervivencia y la necesidad de intervenciones inmediatas. Frykberg (2002) ha señalado que, en incidentes con múltiples víctimas, la atención debe organizarse mediante criterios objetivos de selección, debido a que la atención simultánea de todos los afectados resulta imposible cuando la demanda supera la capacidad de respuesta.

En este contexto, el triaje permite clasificar a los pacientes según su necesidad de atención y la urgencia de las intervenciones requeridas. La identificación temprana de aquellos pacientes que pueden beneficiarse de procedimientos rápidos y efectivos evita la utilización desproporcionada de recursos en casos de menor gravedad y favorece una respuesta sanitaria más eficiente. Frykberg (2002) también destaca que la llegada masiva de pacientes con lesiones leves puede generar una sobrecarga del sistema y comprometer la atención de quienes presentan lesiones potencialmente mortales.

La organización de la respuesta durante un desastre requiere además comprender que la medicina no se desarrolla únicamente dentro del hospital. Las acciones de rescate, estabilización inicial, traslado y continuidad asistencial forman parte de una cadena operativa donde cada decisión influye en el resultado final del paciente. Como se observa en la Figura 2.15, las intervenciones sanitarias en escenarios de desastre deben integrarse dentro de una estrategia amplia de respuesta y recuperación de la población afectada.



Figura 2.15. Atención sanitaria y prioridades de salud durante la respuesta y recuperación posterior a un desastre.

Fuente: La Nación (2020).

Otro principio fundamental es el triaje. El término hace referencia al proceso de clasificación y priorización de pacientes según la gravedad de sus lesiones, la urgencia de las intervenciones requeridas y la posibilidad de obtener beneficios mediante una atención oportuna. En escenarios con múltiples víctimas, el triaje permite organizar la respuesta sanitaria cuando las necesidades superan la capacidad disponible, favoreciendo una distribución racional de los recursos y una atención orientada a disminuir la mortalidad evitable.

La Organización Mundial de la Salud considera que los sistemas estructurados de triaje constituyen un componente esencial de la preparación y respuesta ante emergencias, debido a que permiten identificar de manera rápida a los pacientes que requieren intervenciones inmediatas, aquellos que pueden esperar sin riesgo significativo y aquellos cuyas lesiones presentan una baja probabilidad de supervivencia pese a las intervenciones disponibles.

Bazyar et al. (2022) señalan que un sistema efectivo de triaje debe cumplir características fundamentales como rapidez, simplicidad y precisión. Su revisión sistemática destaca que la utilización adecuada de los recursos no representa una contradicción con los principios de equidad, sino una estrategia necesaria para proteger al mayor número posible de personas afectadas. En este sentido, la oportunidad y la exactitud de la clasificación inicial influyen directamente en la supervivencia de los pacientes traumatizados.

La preparación previa constituye otro elemento esencial de la medicina de desastres. El médico no debe depender de la improvisación durante una catástrofe, sino contar con conocimientos, entrenamiento y protocolos previamente

establecidos. La planificación institucional, la capacitación continua, los ejercicios de simulación y la familiarización con los sistemas de respuesta permiten desarrollar habilidades para actuar de manera organizada frente a situaciones de alta complejidad.

Diversas organizaciones profesionales, como la American Medical Association (2021), han destacado la importancia de incorporar la formación en medicina de desastres dentro de la preparación de médicos y estudiantes de medicina. El entrenamiento mediante simulacros permite fortalecer la toma de decisiones, mejorar la coordinación del equipo sanitario y reducir errores durante eventos con múltiples víctimas. Como se observa en la Figura 2.16, los ejercicios de preparación constituyen una herramienta fundamental para transformar el conocimiento teórico en capacidades prácticas de respuesta.



Figura 2.16. Simulacros y preparación del personal sanitario ante situaciones de emergencia.

Fuente: Spra Rescue (2023).

Asimismo, la medicina en desastres exige el desarrollo de competencias de liderazgo, comunicación efectiva y trabajo colaborativo. El

médico no actúa de manera aislada, sino que forma parte de un sistema integrado en el que participan profesionales de enfermería, paramédicos, bomberos, equipos de protección civil, personal militar y autoridades sanitarias. La coordinación entre estos actores resulta esencial para evitar duplicidad de esfuerzos, optimizar los recursos disponibles y garantizar una respuesta organizada frente a escenarios de alta complejidad.

Gawande (2004) ha señalado que los mejores resultados en contextos de guerra y desastre no dependen exclusivamente de la disponibilidad tecnológica, sino de la existencia de sistemas organizados, protocolos definidos y equipos entrenados capaces de tomar decisiones correctas bajo presión. En este sentido, la preparación del equipo sanitario y la capacidad de comunicación pueden ser tan determinantes como los recursos materiales disponibles.

Otro principio fundamental es la atención escalonada del paciente traumatizado. En una situación de catástrofe, los procedimientos avanzados o definitivos no siempre pueden realizarse de manera inmediata debido a la limitación de personal, infraestructura o equipamiento. Por ello, la primera prioridad consiste en identificar y controlar las amenazas que comprometen la vida, como la obstrucción de la vía aérea, la insuficiencia respiratoria, las hemorragias graves y el shock. Posteriormente, se realiza la estabilización del paciente y, cuando las condiciones lo permiten, se desarrollan intervenciones definitivas.

Este enfoque constituye uno de los fundamentos de la cirugía de control de daños y del manejo contemporáneo del trauma en escenarios

críticos, donde el objetivo inicial no es resolver completamente todas las lesiones, sino interrumpir los procesos fisiológicos que conducen rápidamente a la muerte y permitir que el paciente alcance una condición adecuada para tratamientos posteriores.

Finalmente, la medicina en desastres incorpora una dimensión ética indispensable. En situaciones extremas, los profesionales sanitarios pueden enfrentarse a decisiones complejas relacionadas con la asignación de recursos escasos, como camas hospitalarias, ventiladores mecánicos, quirófanos o medicamentos. Estas decisiones deben fundamentarse en criterios clínicos objetivos, principios de transparencia y justicia distributiva, procurando siempre alcanzar el mayor beneficio posible para la población afectada.

2.8. Estabilización inicial del paciente traumatizado: control de amenazas vitales

Las intervenciones de estabilización primaria en desastres tienen un objetivo fundamental: identificar y tratar en primer lugar aquellas alteraciones fisiológicas que pueden causar la muerte en cuestión de minutos. En el trauma masivo, la atención inicial efectiva no depende exclusivamente de tecnología avanzada, sino de la aplicación de una secuencia ordenada, del reconocimiento clínico temprano y de la ejecución rápida de maniobras capaces de modificar el pronóstico del paciente.

La Organización Mundial de la Salud (2018), mediante el programa *Basic Emergency Care*, establece que la evaluación inicial del paciente traumatizado en entornos con recursos

limitados debe realizarse mediante un abordaje estructurado que permita identificar amenazas vitales y priorizar intervenciones esenciales. De manera complementaria, los protocolos de *Tactical Combat Casualty Care* destacan que la hemorragia catastrófica, la obstrucción de la vía aérea y el neumotórax a tensión representan causas prioritarias de muerte prevenible que requieren reconocimiento y tratamiento inmediato.

En este contexto, autores como Butler (2017); y Holcomb (2004) han señalado que la estabilización primaria debe concentrarse en intervenciones de alto impacto y rápida ejecución. Estas incluyen el control inmediato del sangrado externo, la apertura y protección de la vía aérea, la identificación temprana del compromiso ventilatorio y la corrección de alteraciones que producen shock hemorrágico u obstructivo.

La evidencia actual sobre el manejo del sangrado traumático reafirma que las primeras acciones comienzan desde el lugar del evento mediante medidas simples y efectivas, como la compresión directa, la aplicación de torniquetes cuando están indicados, el uso de agentes hemostáticos y la evacuación temprana hacia centros con mayor capacidad resolutiva. Estas intervenciones son especialmente relevantes en escenarios de desastre, donde la demora en el control de una lesión crítica puede determinar la evolución del paciente.

Como se resume en la Tabla 2.8, las prioridades de estabilización primaria se organizan según aquellas amenazas que comprometen primero la supervivencia y requieren intervención inmediata durante la atención inicial del paciente traumatizado.

Tabla 2.8. Prioridades clínicas de estabilización primaria en desastres.

Prioridad	Problema crítico	Riesgo inmediato	Intervención inicial recomendada
1	Hemorragia externa catastrófica	Shock hemorrágico y muerte rápida	Presión directa, empaquetamiento, torniquete, vendaje hemostático
2	Obstrucción de vía aérea	Hipoxia, paro respiratorio	Posicionamiento, aspiración, maniobras básicas, cánula, vía aérea definitiva si procede
3	Compromiso ventilatorio	Hipoxemia, insuficiencia respiratoria	Oxígeno si disponible, ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, tratar neumotórax a tensión
4	Shock no controlado	Hipoperfusión tisular y falla orgánica	Reevaluación, búsqueda de hemorragia oculta, pelvis, tórax, reanimación guiada
5	Dolor severo y agitación	Mayor consumo de oxígeno, peor evaluación clínica	Analgesia segura, preferentemente con fármacos que no depriman respiración ni presión arterial

La gestión de la vía aérea en el paciente traumatizado constituye una prioridad fisiológica debido a que su pérdida de permeabilidad puede conducir rápidamente a hipoxia y muerte. En escenarios de desastre, las alteraciones de la vía aérea pueden aparecer como consecuencia de disminución del nivel de conciencia, acumulación de sangre o secreciones, vómito, edema, fracturas faciales, lesiones laríngeas o quemaduras por inhalación.

La evaluación inicial debe orientarse a identificar signos de obstrucción y aplicar medidas inmediatas que permitan mantener la oxigenación del paciente. La Organización Mundial de la Salud recomienda iniciar con intervenciones simples, reproducibles y adaptadas al contexto, como la adecuada posición del paciente, la apertura manual de la vía aérea, la aspiración de secreciones cuando esté disponible y la utilización de maniobras básicas de permeabilización.

En el paciente traumatizado, especialmente en escenarios con múltiples víctimas, la intervención debe equilibrar la necesidad de proteger la vía aérea con el riesgo de agravar lesiones asociadas. Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* señalan que los pacientes conscientes pueden adoptar la posición que mejor favorezca el mantenimiento de la vía aérea, mientras que en pacientes inconscientes debe considerarse la posición de recuperación cuando no existan contraindicaciones relacionadas con el trauma.

Las estrategias actuales de manejo prehospitalario de la vía aérea establecen una progresión escalonada basada en la respuesta clínica del paciente. Inicialmente deben garantizarse una oxigenación y ventilación adecuadas mediante técnicas básicas; posteriormente pueden utilizarse

dispositivos avanzados, como dispositivos supraglóticos, y finalmente recurrir a intubación endotraqueal o vía aérea quirúrgica cuando exista obstrucción inminente, fracaso de las medidas previas o incapacidad para mantener una ventilación efectiva. En el trauma, mantener una adecuada oxigenación tiene mayor importancia que insistir repetidamente en una técnica específica que no está funcionando. Por ello, el médico debe reconocer oportunamente cuándo una intervención ha fallado y avanzar hacia una alternativa que permita recuperar el intercambio gaseoso y evitar el deterioro irreversible.

Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* actualizadas establecen que, cuando una obstrucción traumática no puede resolverse mediante medidas básicas, debe considerarse la realización de una cricotiroidotomía quirúrgica. Asimismo, ante hipoxia persistente asociada a ventilación inadecuada, pueden utilizarse dispositivos como la cánula nasofaríngea y la ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, siempre que exista vigilancia clínica continua y monitorización de la saturación de oxígeno y, cuando sea posible, del dióxido de carbono espirado. Como se muestra en la Tabla 2.9, el manejo de la vía aérea en trauma y desastres debe seguir una secuencia progresiva que inicia con medidas básicas y avanza hacia intervenciones invasivas según la gravedad del paciente y la respuesta obtenida.

Tabla 2.9. Escalera práctica de manejo de la vía aérea en trauma y desastres.

Nivel	Hallazgo clínico	Acción recomendada	Comentario práctico
Básico	Ronquido, gorgoteo, lengua posterior, secreciones	Tracción mandibular, elevación mentón si procede, aspiración	Maniobras simples pueden revertir hipoxia rápidamente
Posicional	Paciente consciente con trauma facial o sangre abundante	Permitir posición de autoprotección	Sentado o inclinado hacia delante puede ser mejor que forzarlo a decúbito
Dispositivo básico	Hipoxia o ventilación insuficiente	Cánula nasofaríngea y BVM	Útil cuando no hay vía aérea avanzada disponible
Avanzado	Fracaso de ventilación/ oxigenación o compromiso progresivo	Vía aérea definitiva por personal entrenado	Priorizar éxito al primer intento
Quirúrgico	Obstrucción traumática no rescatable	Cricotiroidotomía quirúrgica	Recurso salvador, no de rutina

El control hemostático constituye una de las intervenciones más decisivas en el trauma asociado a escenarios de desastre. La hemorragia externa grave representa una de las principales causas de muerte prevenible después de una lesión traumática, especialmente cuando el control del sangrado se retrasa. La evidencia desarrollada por investigadores como Butler (2017); y Holcomb (2004), junto con iniciativas internacionales como *Stop the Bleed*, ha reforzado la importancia de iniciar las medidas de control hemorrágico desde el lugar del evento mediante procedimientos simples, rápidos y efectivos (American College of Surgeons, 2025).

Las recomendaciones actuales establecen que la primera intervención debe ser la aplicación de presión directa sobre la fuente de sangrado. Cuando esta medida resulta insuficiente o existe una hemorragia de extremidad con compromiso vital, está indicado el uso de torniquetes. En heridas profundas y compresibles donde el torniquete no es aplicable, el empaquetamiento con gasas hemostáticas constituye una alternativa fundamental para lograr el control del sangrado y favorecer la estabilización inicial del paciente.

Las guías del *Tactical Combat Casualty Care* actualizadas recomiendan la colocación del torniquete directamente sobre la piel, aproximadamente 5 a 7 centímetros por encima del sitio de sangrado cuando la localización exacta de la lesión lo permite. Si el primer dispositivo no logra controlar la hemorragia, debe considerarse la colocación de un segundo torniquete proximal al primero (Committee on Tactical Combat Casualty Care, 2026). En heridas compresibles no susceptibles de torniquete, se recomienda el uso de agentes hemostáticos como *Combat Gauze* y otras alternativas disponibles, manteniendo presión directa durante el tiempo necesario para favorecer la formación del coágulo.

Aunque el torniquete representa una herramienta que salva vidas cuando está correctamente indicado, su utilización debe responder a criterios clínicos y no aplicarse de manera indiscriminada. El uso inadecuado puede generar complicaciones, especialmente cuando existen tiempos prolongados de evacuación o limitaciones en la continuidad de la atención. Por esta razón, el médico debe comprender tanto sus indicaciones como sus limitaciones dentro del contexto operativo del desastre. Como se resume en la Tabla 2.10, las principales herramientas de control hemostático permiten seleccionar la intervención más adecuada según el tipo de lesión, la localización del sangrado y las condiciones del escenario asistencial.

Tabla 2.10. Herramientas de control hemostático primario en trauma.

Técnica	Indicación principal	Ventaja	Punto crítico
Presión directa	Sangrado externo compresible	Inmediata, universal	Debe ser firme y sostenida
Empaquetamiento de herida	Herida profunda o de unión anatómica	Controla sangrado donde no cabe torniquete	Rellenar completamente la cavidad
Gasa hemostática	Sangrado moderado-severo compresible	Acelera hemostasia	Requiere presión adicional en la mayoría de los casos
Torniquete comercial	Hemorragia exanguinante de extremidad	Mayor tasa de control rápido	Reevaluar eficacia y pulso distal
Segundo torniquete paralelo	Persistencia de sangrado tras primer torniquete	Mejora compresión arterial	Debe ir adyacente al primero
Dispositivos de unión anatómica	Ingle, axila, cuello seleccionados	Opción para zonas difíciles	Requiere entrenamiento y vigilancia

El control adecuado de una hemorragia traumática requiere una actuación ordenada y sistemática. En escenarios de desastre, donde el tiempo de respuesta puede ser limitado y múltiples pacientes pueden requerir atención simultánea, disponer de una secuencia práctica facilita la toma de decisiones y reduce retrasos en intervenciones que pueden salvar vidas.

El profesional sanitario debe identificar rápidamente la fuente del sangrado, determinar si la lesión es susceptible de manejo con torniquete o requiere otras estrategias hemostáticas y reevaluar de manera continua la respuesta obtenida. Como se resume en la Tabla 2.11, el control hemostático debe seguir una serie de pasos orientados a detener la pérdida sanguínea y prevenir la progresión hacia el choque hemorrágico.

Tabla 2.11. Pasos prácticos para el control hemostático en trauma.

Paso	Acción
1	Exponer completamente la herida
2	Identificar si el sangrado es de extremidad, unión anatómica o cavidad
3	Aplicar presión directa inmediata
4	Si es extremidad y amenaza la vida, colocar torniquete 2–3 pulgadas por encima
5	Si persiste el sangrado, ajustar o colocar un segundo torniquete
6	Si no es tributaria de torniquete, empaquetar con gasa hemostática y comprimir
7	Marcar hora del torniquete y reevaluar continuamente

La descompresión torácica constituye una intervención salvadora indicada cuando existe sospecha clínica de neumotórax a tensión. Esta condición se produce cuando el aire ingresa al espacio pleural y queda atrapado sin posibilidad de evacuación, generando un aumento progresivo de la presión intratorácica. Como consecuencia, se produce compresión del pulmón afectado, disminución del retorno venoso, reducción del gasto cardíaco y evolución potencial hacia un shock obstructivo y paro cardiorrespiratorio traumático.

En escenarios de desastre, el reconocimiento temprano del neumotórax a tensión resulta especialmente importante debido a que puede presentarse en pacientes con traumatismos torácicos cerrados, heridas penetrantes, lesiones por explosión o mecanismos de aplastamiento. Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* actualizado señalan que debe sospecharse esta condición en pacientes con trauma torácico significativo o explosión primaria cuando presentan dificultad respiratoria severa o progresiva, taquipnea marcada, disminución o ausencia de ruidos respiratorios en un hemitórax, saturación de oxígeno inferior al 90 %, signos de shock o paro traumático sin una causa externa evidente que explique el deterioro.

El diagnóstico del neumotórax a tensión es fundamentalmente clínico, ya que esperar estudios complementarios puede retrasar una intervención que debe realizarse de manera urgente. La prioridad del médico es reconocer el patrón fisiológico de deterioro y actuar oportunamente mediante la descompresión torácica cuando los criterios clínicos lo indiquen.

La técnica debe ejecutarse siguiendo protocolos establecidos y considerando las condiciones del paciente y del escenario operativo. La selección adecuada del sitio de descompresión, el uso correcto del dispositivo y la reevaluación posterior permiten mejorar la eficacia del procedimiento y reducir complicaciones asociadas. Como se observa en la Figura 2.17, la localización anatómica y la técnica empleada son elementos determinantes para lograr una adecuada liberación del aire acumulado en el espacio pleural.

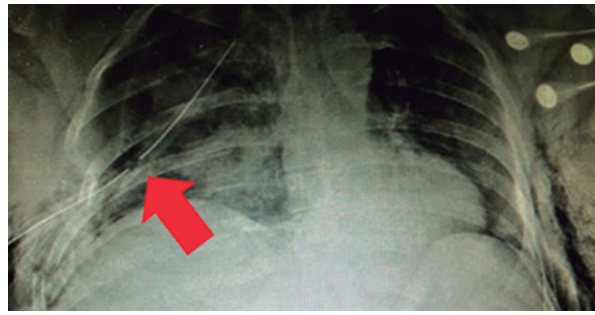


Figura 2.17. Radiografía de tórax de control posterior a la colocación de una sonda endopleural en un paciente con neumotórax.

Fuente: Pérez Cantú-Sacal et al. (2014).

Los estudios sobre la localización anatómica de la descompresión torácica con aguja han aportado evidencia relevante para mejorar el manejo del neumotórax a tensión. Inaba et al. (2011) analizaron diferentes sitios de acceso mediante un estudio basado en cadáveres y señalaron la importancia de considerar el grosor de la pared torácica y la localización anatómica al seleccionar el punto de descompresión. Estos factores pueden determinar si el catéter alcanza adecuadamente el espacio pleural y, por tanto, influir en el éxito del procedimiento.

Posteriormente, la revisión sistemática y metaanálisis de Laan et al. (2016) comparó diferentes localizaciones anatómicas utilizadas para la toracostomía con aguja y evidenció diferencias en las tasas de fracaso relacionadas con el grosor de la pared torácica. Los resultados mostraron ventajas potenciales de los accesos laterales frente al sitio tradicional del segundo espacio intercostal en la línea medioclavicular, especialmente cuando la longitud del catéter puede resultar insuficiente para atravesar la pared torácica (Inaba et al., 2011; Laan et al., 2016).

Estos hallazgos refuerzan la importancia de seleccionar el sitio de descompresión

considerando la anatomía del paciente, la localización de la lesión y las características del dispositivo disponible. En escenarios de trauma y desastre, donde las decisiones deben adoptarse con rapidez, conocer las ventajas y limitaciones de cada acceso permite reducir el riesgo de fracaso técnico y favorecer una intervención más efectiva.

Las recomendaciones actuales del *Tactical Combat Casualty Care* contemplan diferentes sitios anatómicos para la descompresión torácica con aguja y enfatizan la necesidad de utilizar dispositivos de longitud y calibre adecuados, así como realizar una reevaluación inmediata después del procedimiento. Si la primera descompresión no produce mejoría clínica, debe considerarse la persistencia o recurrencia del neumotórax a tensión y valorar una nueva intervención de acuerdo con el protocolo y las condiciones del paciente.

Como se resume en la Tabla 2.12, la comparación entre los diferentes sitios de descompresión torácica con aguja permite reconocer las ventajas y limitaciones de cada acceso y orientar la selección de la técnica durante la atención inicial del paciente traumatizado.

Tabla 2.12. Sitios de descompresión torácica con aguja: comparación clínica.

Sitio	Descripción	Ventaja	Limitación
2.° EIC línea media clavicular	Sitio anterior clásico	Fácil de ubicar en algunos pacientes	Mayor grosor de pared torácica y más fallos reportados
4.°/5.° EIC línea axilar anterior	Sitio lateral moderno	Menor tasa de fracaso promedio en varios estudios	Requiere mejor exposición lateral
Bilateral en paro traumático	Ambos hemitórax	Cubre descompresión omitida en un lado	Debe reservarse a contexto clínico apropiado

El neumotórax a tensión constituye un diagnóstico clínico que requiere reconocimiento y tratamiento inmediato. En escenarios de desastre, esperar confirmación mediante estudios de imagen cuando existen signos clínicos claros puede retrasar una intervención potencialmente salvadora. Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* destacan que la evolución habitual de esta condición puede progresar desde dificultad respiratoria inicial hacia compromiso hemodinámico, shock obstructivo y finalmente paro traumático si no se realiza una intervención oportuna.

Desde una perspectiva práctica, el médico debe sospechar la presencia de un neumotórax a tensión cuando el mecanismo de lesión sea compatible y aparezcan signos de deterioro respiratorio o circulatorio. Entre los hallazgos más relevantes se encuentran el empeoramiento progresivo de la dificultad respiratoria, taquipnea, disminución o ausencia unilateral de los ruidos respiratorios, ventilación asimétrica, hipoxemia, hipotensión y deterioro hemodinámico sin una causa alternativa evidente.

En pacientes con shock persistente o refractario al tratamiento inicial, debe reconsiderarse la posibilidad de un neumotórax a tensión no diagnosticado o no tratado adecuadamente. La reevaluación continua del paciente traumatizado es fundamental, ya que las manifestaciones clínicas pueden evolucionar rápidamente y modificar las prioridades terapéuticas. Como se resume en la Tabla 2.13, los principales hallazgos clínicos orientadores permiten identificar tempranamente esta emergencia y establecer la necesidad de una intervención inmediata.

Tabla 2.13. Hallazgos clínicos orientadores de neumotórax a tensión.

Hallazgo	Significado fisiopatológico	Valor práctico
Dificultad respiratoria progresiva	Colapso pulmonar e incremento de presión intratorácica	Suele ser el dato más precoz
Taquipnea severa	Compensación frente a hipoxemia	Señal de gravedad creciente
Ruidos respiratorios abolidos o muy disminuidos en un lado	Pérdida de ventilación unilateral	Muy orientador si el entorno permite auscultar
Saturación <90%	Intercambio gaseoso comprometido	Útil si hay pulsioxímetro
Shock	Disminución del retorno venoso por presión pleural elevada	Hallazgo tardío y peligroso
Paro traumático	Fase terminal	Exige descompresión inmediata si el contexto es compatible

En el contexto de la medicina de desastres, los procedimientos invasivos temporales deben entenderse como intervenciones de salvamento destinadas a corregir amenazas inmediatas para la vida cuando las medidas iniciales no son suficientes. Estas técnicas requieren entrenamiento específico y no representan procedimientos quirúrgicos definitivos, sino estrategias orientadas a estabilizar al paciente hasta lograr una atención de mayor complejidad.

Entre las intervenciones más relevantes se encuentran la cricotiroidotomía quirúrgica para el manejo de una vía aérea no rescatable mediante

técnicas convencionales y la descompresión torácica con aguja o catéter para el tratamiento del neumotórax a tensión. Ambas constituyen procedimientos tiempo-dependientes, en los cuales el retraso en la aplicación puede conducir a deterioro irreversible y muerte.

Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* describen que la descompresión torácica debe realizarse mediante la inserción del catéter perpendicular a la pared torácica, ubicándolo sobre el borde superior de la costilla inferior del espacio seleccionado con el propósito de evitar lesión del paquete vasculonervioso intercostal. Una vez alcanzado el espacio pleural, se permite la salida del aire acumulado durante algunos segundos, se retira la aguja y se mantiene el catéter colocado para favorecer la evacuación continua del aire.

La respuesta al procedimiento debe evaluarse mediante cambios clínicos del paciente, como disminución de la dificultad respiratoria, salida evidente de aire, mejoría de la saturación de oxígeno o recuperación de signos de perfusión en pacientes con compromiso extremo. La ausencia de mejoría obliga a reevaluar el diagnóstico, la técnica aplicada y la posibilidad de otras causas responsables del deterioro.

En relación con la vía aérea, cuando existe una obstrucción traumática que no puede resolverse mediante maniobras básicas o dispositivos convencionales y el paciente presenta deterioro progresivo, las recomendaciones actuales del *Tactical Combat Casualty Care* consideran la cricotiroidotomía quirúrgica como una intervención de rescate. Este procedimiento debe ser realizado por personal entrenado, utilizando una técnica estandarizada y verificando la correcta colocación

de la vía aérea mediante capnografía cuando esté disponible.

Para el médico joven, el principio fundamental es comprender que estas intervenciones no deben retrasarse cuando están claramente indicadas, pero tampoco deben ejecutarse sin preparación técnica adecuada. La seguridad del paciente depende tanto del reconocimiento oportuno de la necesidad del procedimiento como del dominio práctico de la técnica. La descompresión torácica con aguja requiere una secuencia organizada de pasos para disminuir errores técnicos y aumentar la probabilidad de éxito durante la atención inicial del paciente traumatizado (Tabla 2.14).

Tabla 2.14. Descompresión torácica con aguja: secuencia simplificad

Paso	Acción técnica	Error que debe evitarse
1	Confirmar sospecha clínica	Esperar imagen en paciente inestable
2	Elegir sitio: 5.º EIC AAL o 2.º EIC MCL	Punción en sitio anatómico incorrecto
3	Introducir sobre borde superior de la costilla inferior	Lesionar paquete vasculo-nervioso intercostal
4	Avanzar hasta el hub, sostener 5–10 s	Quedarse superficial y no entrar al espacio pleural
5	Retirar aguja, dejar catéter	Retirar todo el conjunto
6	Reevaluar respiración, SpO2 y hemodinamia	No reevaluar respuesta clínica
7	Si falla, repetir en sitio alterno del mismo lado	Abandonar la intervención tras un único intento

La atención del trauma en escenarios de desastre exige un médico capaz de reconocer amenazas vitales, priorizar intervenciones y actuar con precisión bajo presión. El control oportuno de hemorragias, la protección de la vía aérea y el

manejo de lesiones críticas representan acciones determinantes para cambiar el pronóstico del paciente. En contextos donde cada minuto cuenta, la preparación, el entrenamiento y la toma de decisiones basadas en principios clínicos sólidos constituyen herramientas esenciales para preservar vidas.

2.9. Analgesia, sedación y cuidados continuos del paciente traumatizado

El dolor asociado al trauma no debe considerarse únicamente una manifestación secundaria de la lesión, sino una alteración fisiológica y un componente fundamental de la atención integral del paciente. El dolor intenso puede desencadenar respuestas adversas como aumento de la frecuencia respiratoria, incremento del consumo metabólico de oxígeno, ansiedad, agitación y dificultad para realizar una valoración clínica adecuada. Además, puede interferir con la estabilización del paciente y favorecer una mayor respuesta al estrés fisiológico posterior al trauma. El consenso del *Battlefield Pain Summit* destaca que el control temprano del dolor debe integrarse dentro de la atención inicial del paciente traumatizado, considerando tanto los beneficios clínicos de la analgesia como la seguridad del paciente en escenarios operativos complejos (Stark et al., 2022).

Las recomendaciones del *Battlefield Pain Summit y del Tactical Combat Casualty Care* señalan que la analgesia temprana forma parte del tratamiento integral del trauma y no debe retrasarse cuando existe indicación clínica. Stark et al. (2022) enfatizan que la selección del tratamiento analgésico debe basarse en la condición fisiológica del paciente, el mecanismo de lesión y las características del entorno, buscando equilibrar alivio efectivo

del dolor, seguridad respiratoria y estabilidad hemodinámica. Un manejo adecuado favorece la realización de procedimientos, disminuye el sufrimiento del paciente y puede reducir consecuencias posteriores asociadas al dolor persistente y al impacto psicológico de la lesión.

En escenarios de desastre, la selección del tratamiento analgésico requiere valorar diferentes factores, entre ellos la eficacia del medicamento, el riesgo de depresión respiratoria, la estabilidad hemodinámica del paciente y la facilidad de administración en condiciones operativas adversas. Por esta razón, los protocolos actuales proponen diferenciar entre pacientes hemodinámicamente estables, sin compromiso respiratorio significativo, y aquellos con shock hemorrágico, alteraciones ventilatorias o alto riesgo de deterioro.

En pacientes con compromiso circulatorio o riesgo respiratorio, el uso de determinados opioides debe realizarse con precaución debido a su potencial efecto sobre la presión arterial y la ventilación. En este contexto, diversos autores han destacado el papel de la ketamina como una alternativa relevante para el control del dolor traumático en ambientes con recursos limitados, debido a su perfil farmacológico, su estabilidad cardiovascular relativa y su utilidad cuando otras opciones pueden presentar mayores riesgos.

La analgesia en el paciente traumatizado debe formar parte de una estrategia integral que contemple no solo la reducción del dolor, sino también la seguridad durante la evacuación, la realización de procedimientos y la evolución clínica posterior. La selección del fármaco debe adaptarse al estado fisiológico del paciente, al tipo de lesión, al escenario operativo y a la disponibilidad de recursos (Tabla 2.15).

Tabla 2.15. Principios farmacológicos para analgesia y sedación en desastres.

Principio	Justificación clínica
Analgesia precoz	Disminuye estrés fisiológico y facilita evaluación
Evitar depresión respiratoria innecesaria	Fundamental en trauma torácico, TCE y shock
Preferir fármacos hemodinámicamente estables cuando hay hipoperfusión	Reduce empeoramiento de hipotensión
Monitorizar SpO2 y, si es posible, EtCO2	Mejora seguridad durante sedación
Distinguir analgesia de disociación/sedación	La dosis correcta depende del objetivo
Revalorar frecuentemente	El paciente traumático cambia rápido

La ketamina se ha convertido en uno de los fármacos más utilizados en la medicina de desastres debido a su capacidad para proporcionar analgesia potente y mantener una estabilidad fisiológica relativamente favorable en comparación con otros analgésicos utilizados en pacientes traumatizados. Su utilidad adquiere especial importancia en escenarios donde pueden coexistir dolor intenso, lesiones graves, limitación de recursos y riesgo de deterioro hemodinámico.

La revisión de Fisher et al (2022) para el *Tactical Combat Casualty Care*, con la participación de expertos en trauma y medicina operacional como Butler (2017); Holcomb (2004); Wedmore y Butler (2017) y otros investigadores, destaca que la ketamina presenta ventajas relevantes en pacientes con trauma complejo, debido a que generalmente preserva mejor la función respiratoria y cardiovascular que otros fármacos sedantes o analgésicos. Por esta razón, constituye una alternativa especialmente valiosa

en pacientes con shock hemorrágico, riesgo de hipotensión o compromiso respiratorio.

Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* diferencian dos aplicaciones principales de la ketamina. En la analgesia no disociativa, se proponen dosis bajas administradas por vía intravenosa o intraósea de manera lenta, con posibilidad de repetición según la respuesta clínica y la intensidad del dolor. También puede utilizarse por vías alternativas, como intramuscular o intranasal, cuando las condiciones del escenario dificultan el acceso vascular.

En situaciones donde se requiere sedación disociativa para realizar procedimientos dolorosos, controlar la agitación grave o garantizar la seguridad del paciente y del equipo sanitario, la ketamina puede administrarse en dosis mayores bajo monitorización adecuada. La elección de la dosis debe considerar la condición clínica del paciente, el procedimiento requerido y la capacidad de vigilancia disponible.

La monitorización constituye un componente esencial durante el uso de ketamina en trauma. La pulsioximetría permite valorar la oxigenación, mientras que la capnografía ofrece información temprana sobre cambios en la ventilación mediante la medición del dióxido de carbono espirado. Fisher et al. destacan que la disponibilidad de estos métodos mejora la seguridad del procedimiento, especialmente en pacientes con lesiones graves o riesgo de deterioro respiratorio.

El *Tactical Combat Casualty Care* establece además consideraciones prácticas importantes para el médico joven. La presencia de traumatismo craneoencefálico o lesión ocular no constituye por sí sola una contraindicación absoluta para el uso de ketamina, aunque puede dificultar la valoración neurológica posterior. Asimismo, las

benzodiacepinas no deben administrarse de manera preventiva para evitar posibles reacciones de emergencia; su utilización debe basarse en una indicación clínica específica y no en una medida rutinaria.

La utilización adecuada de la ketamina requiere comprender sus indicaciones, limitaciones y condiciones de seguridad. En escenarios de desastre, este medicamento representa una herramienta terapéutica relevante porque permite controlar el dolor y facilitar procedimientos críticos sin depender exclusivamente de recursos avanzados.

Otro aspecto fundamental es la monitorización del paciente durante la administración de ketamina. Fisher et al. recomiendan la utilización de pulsioximetría como método básico de vigilancia y, cuando esté disponible, capnografía para evaluar de manera temprana alteraciones ventilatorias mediante la medición del dióxido de carbono espirado. La posibilidad de mantener una adecuada seguridad respiratoria y hemodinámica constituye una de las razones por las cuales la ketamina ha adquirido un papel relevante en escenarios con recursos limitados.

Las recomendaciones del *Tactical Combat Casualty Care* incluyen consideraciones prácticas importantes para los médicos jóvenes. La presencia de traumatismo craneoencefálico o lesión ocular no constituye por sí sola una contraindicación para el uso de ketamina, aunque puede dificultar la valoración neurológica posterior y requiere una interpretación clínica cuidadosa. Asimismo, las benzodiacepinas no deben administrarse de manera preventiva para evitar posibles reacciones de emergencia. Cuando el paciente presenta una disociación parcial, se recomienda valorar la continuidad del manejo con

ketamina antes de añadir otros fármacos sin una indicación clara.

La utilización de ketamina en trauma y desastres requiere una selección adecuada del paciente, vigilancia clínica y comprensión de sus características farmacológicas. Su valor en estos escenarios radica en proporcionar analgesia y facilitar procedimientos críticos sin comprometer de manera significativa la estabilidad fisiológica del paciente (Tabla 2.16).

Tabla 2.16. Ketamina en trauma y desastres: esquema práctico.

Objetivo	Dosis orientativa	Cuando considerarla	Ventaja principal
Analgesia IV/IO	20–30 mg lento IV/IO (0,2–0,3 mg/kg)	Dolor moderado-severo, especialmente si hay shock o riesgo respiratorio	Buena analgesia con estabilidad hemodinámica
Analgesia IM/IN	50–100 mg IM/IN (0,5–1 mg/kg)	Sin acceso venoso o terreno hostil	Administración rápida en campo
Sedación disociativa	1–2 mg/kg IV lento; puede seguirse de infusión corta	Procedimientos dolorosos o agitación con necesidad de control	Disociación útil sin perfil opioide clásico
Adyuvante para reducir opioides	Según respuesta clínica	Dolor complejo o necesidad de ahorro de opioides	Menos riesgo de hipotensión por opioides

La utilización de ketamina en escenarios de trauma requiere conocer sus posibles efectos adversos y las situaciones en las que debe emplearse con mayor precaución. Aunque presenta ventajas importantes en pacientes traumatizados, su administración debe acompañarse de vigilancia clínica, reevaluación continua y capacidad para responder ante complicaciones. Los principales

riesgos y medidas de prevención se presentan en la Tabla 2.17.

Tabla 2.17. Efectos adversos y precauciones con ketamina.

Riesgo o precaución	Relevancia clínica	Conducta sugerida
Hipersalivación o vómito	Puede dificultar manejo de vía aérea	Aspiración disponible y vigilancia
Sedación insuficiente/parcial	Puede generar agitación o disconfort	Completar dosificación de manera ordenada
Alteración del examen neurológico	Importa en TCE	Reevaluar seriado y documentar
Depresión respiratoria infrecuente pero posible	Mayor si se asocia a otros fármacos	Monitorizar SpO2/EtCO2 y ventilar si precisa
Polifarmacia inapropiada	Aumenta eventos adversos	Evitar combinaciones innecesarias

Estas intervenciones no deben entenderse como una lista aislada de procedimientos, sino como parte de una estrategia clínica integrada en la que cada acción responde a una amenaza específica para la vida. En escenarios de desastre, la prioridad consiste en controlar la hemorragia, mantener una adecuada oxigenación, corregir causas obstructivas, proporcionar analgesia segura y realizar reevaluaciones continuas del estado del paciente. Los principales referentes del trauma contemporáneo coinciden en un principio fundamental: la medicina de desastres más efectiva es aquella que aplica de manera temprana intervenciones simples, basadas en evidencia, correctamente ejecutadas y adaptadas a las condiciones del entorno.



03.

Emergencias médicas y trauma en escenarios de desastre: reconocimiento, estabilización y atención con recursos limitados

3.1. Emergencias neurológicas en escenarios de desastre

En situaciones de emergencia y desastre, el médico debe actuar con sólidas habilidades clínicas, capacidad para interpretar signos y síntomas y criterios de decisión que permitan identificar oportunamente las condiciones que amenazan la vida, iniciar las intervenciones prioritarias y organizar el traslado cuando sea necesario. En escenarios con recursos limitados, la evaluación clínica sistemática y la aplicación de algoritmos simplificados constituyen

herramientas fundamentales para orientar la atención inicial y favorecer una respuesta eficaz (Organización Mundial de la Salud, 2018).

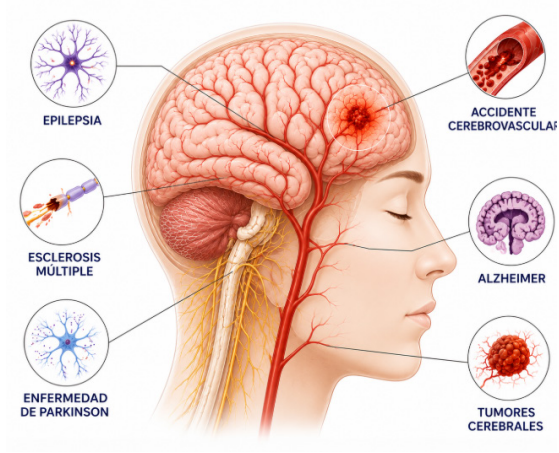


Figura 3.1. Enfermedades neurológicas.

El accidente cerebrovascular (Figura 3.1) es una emergencia neurológica que se produce cuando el flujo sanguíneo hacia una región del cerebro se interrumpe o cuando ocurre la ruptura de un vaso sanguíneo cerebral. Se reconocen dos tipos principales: el accidente cerebrovascular isquémico, causado por la obstrucción de una arteria que reduce o impide el aporte de sangre al tejido cerebral, y el accidente cerebrovascular hemorrágico, originado por la ruptura de un vaso sanguíneo y el consecuente sangrado intracraneal. La Figura 3.2 representa el mecanismo del accidente cerebrovascular isquémico y permite apreciar cómo la obstrucción del flujo sanguíneo compromete el aporte de oxígeno y nutrientes al tejido cerebral. También puede producirse una interrupción transitoria del flujo sanguíneo cerebral, denominada accidente isquémico transitorio, cuyos síntomas suelen ser temporales y no ocasionan un infarto cerebral permanente.

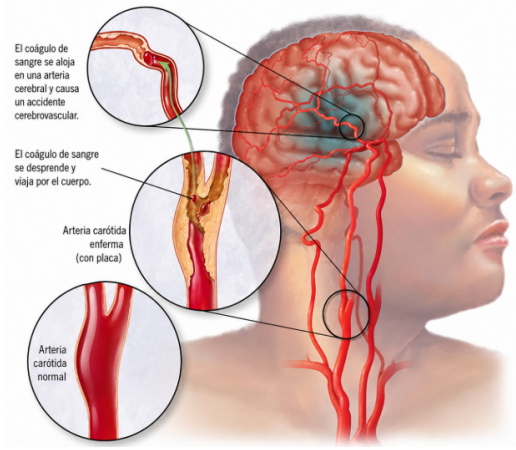


Figura 3.2. Accidente cerebrovascular isquémico

Fuente: Adaptada de Mayo Clinic.(2026).

En ausencia de estudios de neuroimagen, como la tomografía computarizada, la valoración inicial del paciente debe apoyarse fundamentalmente en los hallazgos clínicos y en el reconocimiento temprano de los signos neurológicos de alarma. Según las recomendaciones de la World Stroke Organization (Feigin et al., 2022), entre las principales manifestaciones clínicas que pueden indicar la presencia de un accidente cerebrovascular se encuentran las siguientes:

a) Dificultad para hablar o comprender el lenguaje: la persona puede presentar confusión, dificultad para articular las palabras, alteraciones del lenguaje o problemas para comprender lo que otras personas dicen.

b) Entumecimiento, debilidad o parálisis de la cara, el brazo o la pierna: estas alteraciones suelen presentarse de forma súbita y afectar predominantemente un lado del cuerpo. Al solicitar al paciente que levante ambos brazos, uno de ellos puede descender involuntariamente. También puede observarse asimetría facial, especialmente al pedirle que sonría.

c) Alteraciones visuales: pueden manifestarse como visión borrosa, pérdida repentina de la visión en uno o ambos ojos o visión doble.

d) Dolor de cabeza: un dolor de cabeza súbito e intenso, particularmente cuando aparece sin una causa conocida, puede acompañarse de vómitos, mareos o alteraciones del estado de conciencia.

e) Dificultad para caminar: el paciente puede presentar pérdida repentina del equilibrio, alteraciones de la coordinación, inestabilidad o dificultad para desplazarse.

Estas manifestaciones pueden reconocerse mediante la evaluación clínica incluso cuando no se dispone de tecnología diagnóstica avanzada. En escenarios de desastre, su identificación temprana resulta esencial para establecer la prioridad asistencial, iniciar las medidas de estabilización y organizar el traslado oportuno a un establecimiento con capacidad diagnóstica y terapéutica. La Tabla 3.1 presenta una escala sencilla para facilitar el reconocimiento inicial de los principales signos de alarma relacionados con un accidente cerebrovascular.

Tabla 3.1. Escala simple para el reconocimiento inicial del accidente cerebrovascular.

Face	caída de un lado de la cara
Arm	debilidad en brazo
Speech	dificultad para hablar
Time	tiempo = urgencia

Fuente: Feigin et al. (2022); Organización Mundial de la Salud (2018).

En ocasiones, un accidente cerebrovascular (ACV) puede ocasionar discapacidades temporales o permanentes. La naturaleza y gravedad de las complicaciones dependen, entre otros factores, del tiempo durante el cual el tejido cerebral permanece con un flujo sanguíneo insuficiente y de las regiones cerebrales afectadas. Entre las principales complicaciones se encuentran las siguientes:

1. Pérdida del movimiento muscular o parálisis: puede presentarse debilidad o parálisis en un lado del cuerpo, así como pérdida del control de determinados grupos musculares, especialmente los de la cara, el brazo o la pierna.

2. Problemas para hablar o tragar: el accidente cerebrovascular puede afectar los músculos implicados en el habla y la deglución, provocando dificultades para articular palabras, ingerir alimentos o tragar líquidos. Asimismo, pueden aparecer alteraciones del lenguaje que comprometan la capacidad para hablar, comprender, leer o escribir.

Estas complicaciones pueden afectar significativamente la autonomía y la calidad de vida del paciente, por lo que el reconocimiento temprano de las manifestaciones neurológicas resulta fundamental para facilitar una atención oportuna. La Figura 3.3 presenta de manera gráfica algunos de los principales síntomas que pueden alertar sobre la presencia de un accidente cerebrovascular.



Figura 3.3. Síntomas del ictus.

Fuente: Balsera (2015).

Además de las alteraciones motoras y del lenguaje, el accidente cerebrovascular (ACV) puede generar consecuencias cognitivas, emocionales, sensitivas y conductuales que afectan de manera significativa la autonomía y la calidad de vida del paciente. Estas manifestaciones varían de acuerdo con la localización y extensión de la lesión cerebral y pueden persistir durante el proceso de recuperación. Entre las principales se encuentran las siguientes:

- **Pérdida de la memoria o dificultad para pensar:** muchas personas que han sufrido un accidente cerebrovascular pueden presentar alteraciones de la memoria y dificultades para pensar, razonar, emitir juicios, tomar decisiones o comprender conceptos. Estos déficits pueden interferir con las actividades cotidianas y con la capacidad del paciente para desenvolverse de manera independiente. La Figura 3.4 representa una lesión cerebral traumática y permite visualizar el daño que puede producirse sobre las estructuras cerebrales. Aunque su mecanismo es

diferente al del accidente cerebrovascular, la imagen contribuye a comprender cómo una lesión cerebral puede asociarse con alteraciones neurológicas y cognitivas.

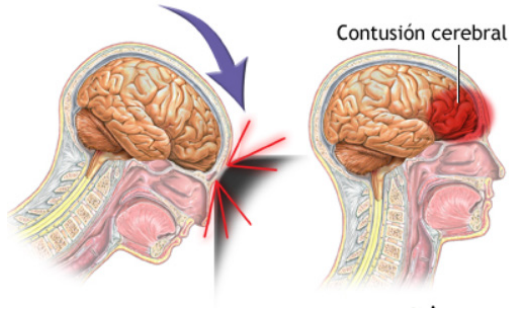


Figura 3.4. Lesión cerebral traumática.

Fuente: U.S. Department of Health and Human Services (2025).

- **Síntomas emocionales:** después de un accidente cerebrovascular, algunas personas pueden experimentar dificultades para controlar sus emociones, cambios en el estado de ánimo o síntomas depresivos. Estas alteraciones pueden repercutir en el proceso de recuperación, las relaciones interpersonales y la calidad de vida.

- **Dolor y alteraciones de la sensibilidad:** pueden presentarse dolor, entumecimiento, hormigueo u otras sensaciones anormales en las regiones corporales afectadas por el accidente cerebrovascular. Estas alteraciones sensitivas pueden persistir y generar molestias incluso cuando existe una recuperación parcial de otras funciones neurológicas. El reconocimiento temprano de los signos y síntomas resulta fundamental para facilitar una atención oportuna. La Figura 3.5 presenta algunas de las principales manifestaciones que pueden alertar sobre la presencia de un accidente cerebrovascular y contribuir a su identificación.

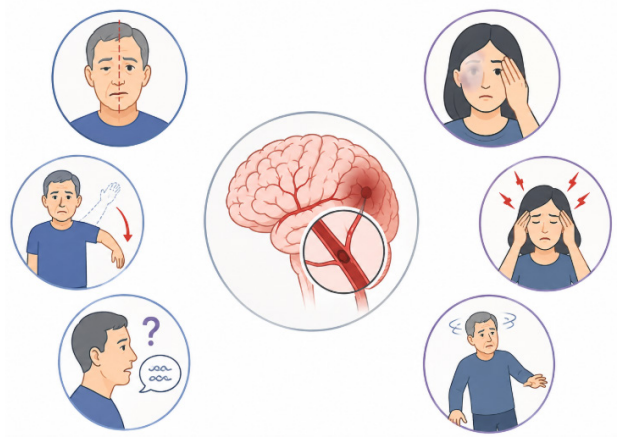


Figura 3.5. Reconocimiento de los síntomas de un accidente cerebrovascular.

- Cambios en la conducta y el autocuidado: algunas personas pueden experimentar modificaciones en su comportamiento, volverse más retraídas o presentar dificultades para realizar de manera independiente las actividades de la vida diaria. Dependiendo de las secuelas neurológicas, pueden requerir ayuda para el.

Cuando se sospecha un accidente cerebrovascular (ACV) y no se dispone de herramientas tecnológicas para confirmar el diagnóstico, la actuación inicial debe centrarse en reconocer las amenazas inmediatas para la vida, estabilizar al paciente y realizar una valoración neurológica rápida. En estas circunstancias, resulta fundamental aplicar un procedimiento sistemático que permita establecer prioridades y evitar retrasos en la atención.

La evaluación ABCDE corresponde a un método sistemático y secuencial utilizado en la atención de pacientes críticos. Sus componentes son vía aérea (A, airway), respiración (B, breathing), circulación (C, circulation), discapacidad o valoración neurológica (D, disability) y exposición

(E, exposure). Este enfoque permite identificar y tratar primero las alteraciones que representan una amenaza inmediata para la vida antes de continuar con una evaluación más detallada del paciente.

En un paciente con sospecha de accidente cerebrovascular, la prioridad inicial consiste en comprobar que la vía aérea permanezca permeable y que exista una ventilación adecuada. Si el paciente está inconsciente, pero respira espontáneamente y no existe sospecha de traumatismo que contraindique su movilización, puede colocarse en posición lateral de seguridad para favorecer el drenaje de secreciones o vómito y disminuir el riesgo de broncoaspiración.

En caso de que exista obstrucción de la vía aérea por pérdida del tono muscular, puede emplearse la maniobra frente-mentón si no se sospecha una lesión cervical. La Figura 3.6 representa esta técnica, utilizada para facilitar la apertura manual de la vía aérea mediante la extensión de la cabeza y la elevación del mentón.

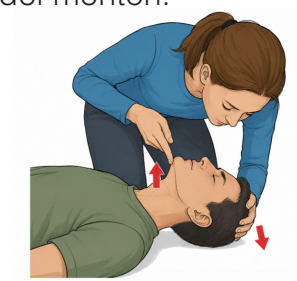


Figura 3.6. Maniobra frente-mentón.

Si existe sospecha de lesión de la columna cervical, debe evitarse en lo posible la movilización del cuello y puede utilizarse la tracción mandibular por personal capacitado. Esta maniobra busca desplazar la mandíbula hacia adelante y favorecer la apertura de la vía aérea manteniendo la alineación cervical.

La respiración debe evaluarse inmediatamente después de comprobar la permeabilidad de la vía aérea. La Figura 3.7 representa la maniobra ver-oír-sentir, mediante la cual se observa el movimiento del tórax, se escuchan los sonidos respiratorios y se percibe la salida de aire. La comprobación de la respiración no debe prolongarse durante más de 10 segundos.



Figura 3.7. Maniobra ver-oír-sentir.

Si el paciente no respira normalmente, debe iniciarse de inmediato la reanimación cardiopulmonar (RCP) de acuerdo con los protocolos vigentes. Cuando exista indicación de proporcionar ventilación de rescate, debe utilizarse preferentemente un dispositivo de barrera o el sistema de ventilación disponible. Las ventilaciones deben administrarse con el volumen necesario para producir una elevación visible del tórax, evitando la ventilación excesiva y la distensión gástrica.

La prioridad es mantener una oxigenación y ventilación adecuadas, debido a que la hipoxemia puede agravar la lesión cerebral. Una vez atendidas las amenazas inmediatas para la vía aérea, la respiración y la circulación, debe realizarse una valoración neurológica breve y sistemática. En ausencia de tecnología diagnóstica, esta evaluación adquiere especial importancia y debe considerar el nivel de conciencia, la fuerza y movilidad de las extremidades, la simetría facial y las alteraciones del habla o del lenguaje.

Para valorar de manera objetiva el nivel de conciencia puede emplearse la Escala de Coma de Glasgow (GCS, por sus siglas en inglés, Glasgow Coma Scale), que evalúa las respuestas ocular, verbal y motora y permite establecer una puntuación de acuerdo con la respuesta observada (Teasdale & Jennett, 1974). La Figura 3.8 presenta los tipos de respuesta motora considerados en esta escala y la puntuación correspondiente. Estos hallazgos, integrados con el resto de la evaluación clínica, permiten reconocer déficits neurológicos, estimar la gravedad inicial del paciente y orientar la prioridad del traslado a un centro con capacidad para realizar estudios de neuroimagen y proporcionar tratamiento especializado.

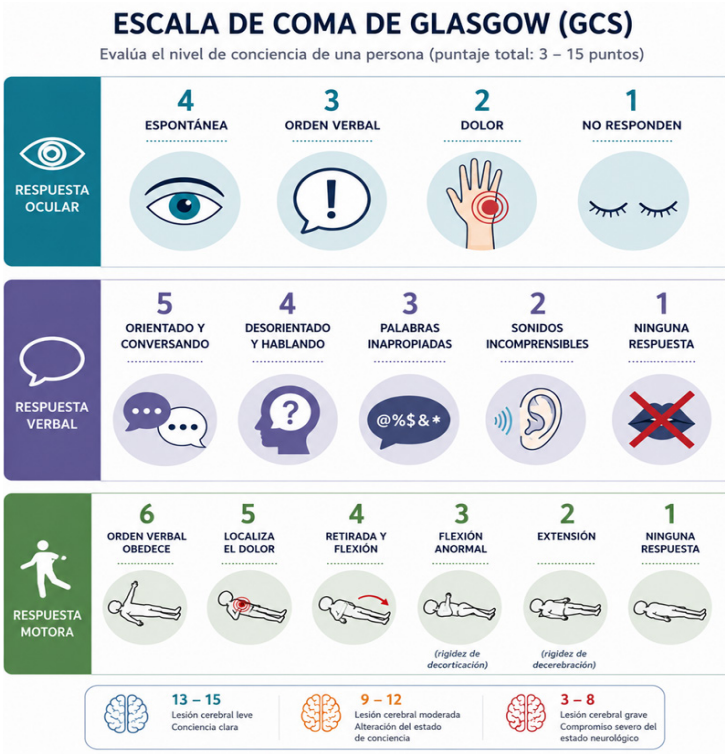


Figura 3.8. Escala de Coma de Glasgow (GCS): tipos de respuesta motora y su puntuación.

Fuente elaborada a partir de Teasdale & Jennett (1974).

Una vez realizada la valoración neurológica inicial y establecida la sospecha de accidente cerebrovascular (ACV), la conducta debe orientarse a evitar intervenciones que puedan aumentar el riesgo para el paciente y a facilitar su traslado urgente a un centro con capacidad diagnóstica y terapéutica. En ausencia de estudios de neuroimagen que permitan diferenciar un evento isquémico de uno hemorrágico, no deben administrarse trombolíticos fuera de un entorno hospitalario apropiado ni sin la confirmación diagnóstica correspondiente, debido al riesgo de agravar una hemorragia intracraneal no identificada. Asimismo, debe evitarse la reducción brusca o indiscriminada de la presión arterial, ya que su manejo depende del estado clínico, las cifras tensionales y el tipo de accidente cerebrovascular.

El traslado debe organizarse con carácter urgente, procurando reducir al máximo el tiempo hasta la atención especializada. Durante este proceso es fundamental documentar la hora de inicio de los síntomas o, cuando esta no pueda determinarse, la última vez que el paciente fue visto en condiciones normales, así como los signos neurológicos identificados, los cambios observados durante la evolución y las intervenciones realizadas. La Tabla 3.2 reúne las principales actuaciones que pueden orientar la atención inicial cuando no se dispone de recursos tecnológicos avanzados.

Tabla 3.2. Actuaciones clave ante la sospecha de accidente cerebrovascular en un escenario sin tecnología.

Emergencia	Evaluación clínica clave	Intervenciones iniciales	Prioridad
ACV	Debilidad, asimetría, habla	ABCDE, posición, evitar terapia no confirmada	Muy alta — traslado urgente
Convulsión	Movimientos tónico-clónicos	Protección, benzodiacepinas si disponibles	Alta — posible estado epiléptico
AAEM	Cambio de alerta	ABCDE, buscar causas reversibles	Alta — urgencia diagnóstica

Estas orientaciones se alinean con las recomendaciones de Feigin et al. (2022); y la Organización Mundial de la Salud (2018) que destacan la importancia del reconocimiento temprano de los signos de alarma, la estabilización inicial y el traslado oportuno del paciente a un centro con capacidad diagnóstica y terapéutica.

- **Convulsión activa y estado epiléptico**

Una convulsión activa requiere atención inmediata cuando se prolonga durante cinco minutos o más. Asimismo, la aparición de crisis repetidas sin recuperación del nivel de conciencia entre los episodios debe hacer sospechar un estado epiléptico (EE), una emergencia neurológica tiempo-dependiente asociada con un mayor riesgo de complicaciones y daño neurológico si el tratamiento se retrasa. En escenarios de desastre

o con recursos limitados, es posible que el médico no disponga de electroencefalografía (EEG), pruebas de laboratorio, oxigenoterapia o acceso inmediato a hospitalización, por lo que la actuación inicial debe sustentarse en la evaluación clínica, la protección del paciente frente a lesiones, el mantenimiento de las funciones vitales y el tratamiento de emergencia disponible.

La edad de aparición, las características clínicas de las crisis y su evolución pueden contribuir a orientar la valoración del paciente. La Figura 3.9 presenta la distribución de algunos síndromes epilépticos de acuerdo con la edad, lo que facilita una comprensión general de su presentación a lo largo de las diferentes etapas de la vida.

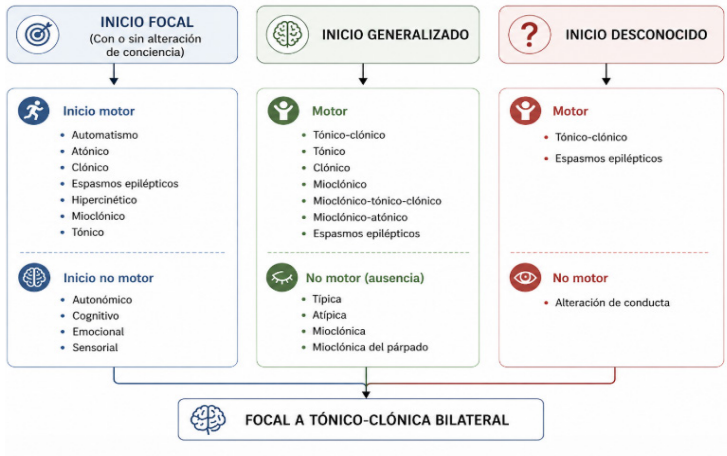


Figura 3.9. Síndromes epilépticos según la edad.

Fuente: elaborada a partir de Fisher et al. (2017).

El estado epiléptico se considera clínicamente cuando una convulsión *continúa más de 5 minutos* o cuando ocurren dos o más crisis sin recuperación entre ellas.

- Esta definición moderna permite una actuación muy temprana y no esperar a periodos prolongados de daño cerebral.

Cuanto más se *retrasa* el control de la convulsión, más grave será el daño neurológico y sistémico.

El estado epiléptico se considera clínicamente cuando una convulsión se prolonga durante más de cinco minutos o cuando se presentan dos o más crisis consecutivas sin recuperación del estado de conciencia entre ellas. Esta definición permite iniciar una intervención temprana, sin esperar a que transcurran periodos prolongados durante los cuales puede incrementarse el riesgo de daño neurológico y de complicaciones sistémicas. Por ello, cuanto mayor sea el retraso en el control de la actividad convulsiva, mayor puede ser el riesgo de consecuencias adversas para el paciente.

En ausencia de recursos tecnológicos, la evaluación y atención iniciales deben centrarse en las siguientes medidas:

1. Soporte vital básico mediante el enfoque ABCDE. Se debe realizar una valoración sistemática de la vía aérea, la respiración, la circulación, el estado neurológico y la exposición del paciente, con el propósito de identificar y tratar oportunamente cualquier compromiso vital.

2. Prevención de lesiones durante la convulsión. Se deben retirar del entorno los objetos duros, cortantes o potencialmente peligrosos y proteger al paciente de traumatismos, sin restringir por la fuerza sus movimientos. No deben introducirse objetos ni los dedos en la boca, ya que esta práctica no aporta beneficios y puede ocasionar lesiones. Una vez finalizada la crisis, y siempre que pueda realizarse de manera segura, se recomienda colocar al paciente en posición lateral de seguridad y continuar la vigilancia de la vía aérea y la respiración (Figura 3.10).



Figura 3.10. Actuación inicial ante una crisis epiléptica.

Cuando no se dispone de medicamentos específicos para el control inmediato de una crisis convulsiva, la atención inicial debe centrarse en mantener las funciones vitales, prevenir lesiones y organizar el traslado urgente del paciente a un establecimiento con capacidad para proporcionar el tratamiento requerido. Las principales medidas de actuación ante una crisis convulsiva se resumen en la Figura 3.11.

En estas circunstancias, las principales medidas son:

1. Proteger la vía aérea y reducir el riesgo de aspiración, manteniendo una vigilancia continua de la respiración y del estado general del paciente.

2. Prevenir traumatismos secundarios. Se deben retirar los objetos potencialmente peligrosos del entorno y proteger al paciente de golpes durante los movimientos convulsivos, sin sujetarlo por la fuerza.

3. Reducir los estímulos ambientales innecesarios. Siempre que sea posible, se recomienda mantener un entorno seguro y tranquilo, evitando luces intensas, ruido excesivo y aglomeraciones alrededor del paciente.

4. Reevaluar continuamente al paciente. Se debe registrar la duración de la crisis y vigilar el nivel de conciencia, la respiración, la coloración de la piel y otros signos que puedan indicar deterioro clínico.

5. Coordinar el traslado urgente. El paciente debe ser trasladado a un establecimiento de salud que disponga de los recursos necesarios para el tratamiento farmacológico y el manejo de posibles complicaciones.

En ausencia de medicación específica, la prioridad es proporcionar medidas de soporte y garantizar un traslado seguro y oportuno. Una crisis convulsiva prolongada o un estado epiléptico constituye una emergencia médica y puede asociarse con complicaciones graves, entre ellas hipoxia, traumatismos, alteraciones metabólicas y sistémicas, daño neurológico y, en los casos más graves, muerte.

El riesgo de complicaciones aumenta a medida que se prolonga la actividad convulsiva, por lo que resulta fundamental reconocer tempranamente el estado epiléptico, proporcionar las medidas iniciales de soporte y facilitar el acceso al tratamiento definitivo con la mayor rapidez posible.



Figura 3.11. Actuación ante una crisis convulsiva.

En situaciones de desastre o en escenarios con recursos limitados, la toma de decisiones debe sustentarse inicialmente en la evaluación clínica, sin retrasar las intervenciones esenciales mientras se esperan pruebas diagnósticas que no se encuentren disponibles. La duración de la crisis, el estado de conciencia y la presencia de signos de compromiso vital constituyen elementos fundamentales para orientar la conducta inmediata.

En las crisis convulsivas prolongadas, las benzodiacepinas constituyen el tratamiento farmacológico inicial de elección cuando están disponibles y pueden administrarse de manera segura por personal capacitado, de acuerdo con los protocolos y las vías de administración establecidas.

La valoración sistemática mediante el enfoque ABCDE, junto con la protección de la vía aérea y la prevención de traumatismos y aspiración,

constituye una parte esencial del manejo inicial. Estas medidas permiten identificar oportunamente alteraciones potencialmente graves y reducir el riesgo de complicaciones secundarias.

Cuando no se dispone de medicación específica, la atención debe concentrarse en las medidas de soporte, la vigilancia clínica continua, la prevención de lesiones y la coordinación de un traslado urgente a un establecimiento con capacidad para proporcionar el tratamiento definitivo.

- **Alteración aguda del estado mental**

La alteración aguda del estado mental constituye una manifestación clínica frecuente y de especial relevancia en los servicios de emergencia. Se caracteriza por un cambio súbito o reciente respecto al estado basal del paciente que puede comprometer el nivel de conciencia, la atención, la orientación, la conducta o las funciones cognitivas. En escenarios de desastre natural, colapso de los servicios sanitarios o atención en áreas remotas con recursos limitados, su aparición debe considerarse un signo de alarma, ya que puede estar asociada con una condición potencialmente grave que requiere evaluación e intervención oportunas.

Cuando no se dispone de pruebas de laboratorio, neuroimagen o monitorización avanzada, la anamnesis y la exploración clínica adquieren especial importancia. En estas circunstancias, la identificación temprana de causas potencialmente reversibles permite orientar las intervenciones iniciales y reducir el riesgo de deterioro neurológico o sistémico.

La alteración aguda del estado mental no constituye un diagnóstico etiológico, sino un síndrome clínico que puede reflejar una disfunción cerebral global o focal. Su aparición puede

estar relacionada con alteraciones cerebrales primarias o con trastornos sistémicos capaces de comprometer secundariamente la función cerebral. Entre los principales mecanismos fisiopatológicos se encuentran la hipoxia cerebral, la hipoperfusión, las alteraciones metabólicas, los procesos inflamatorios o infecciosos, las lesiones estructurales del sistema nervioso central y la exposición a sustancias tóxicas o medicamentos.

La disminución del aporte de oxígeno al tejido cerebral constituye un mecanismo particularmente relevante en el paciente crítico. La hipoxemia puede alterar el metabolismo neuronal y, cuando es intensa o prolongada, contribuir al desarrollo o agravamiento de una lesión cerebral aguda. La interacción entre la oxigenación, la ventilación y el estado neurológico requiere una valoración individualizada, especialmente cuando existen recursos limitados para la monitorización. La relación entre la lesión cerebral aguda, la hipoxemia y el soporte ventilatorio se representa en la Figura 3.12.

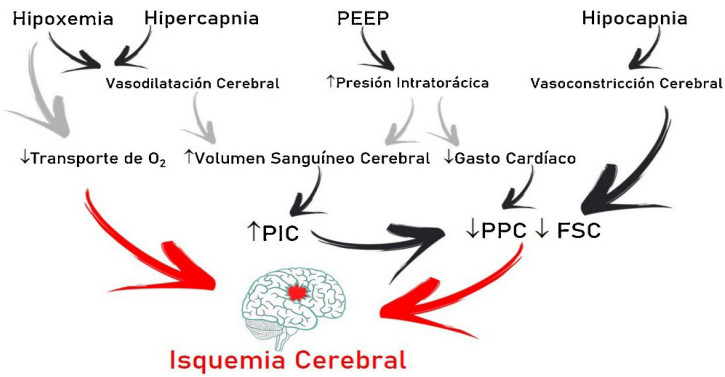


Figura 3.12. Lesión cerebral aguda e hipoxemia: individualización del soporte ventilatorio.

Fuente: Plotnikow y Del Bono, M. R (2022).

El cerebro depende de un aporte continuo de oxígeno y glucosa para mantener su actividad

metabólica y el funcionamiento adecuado de las células nerviosas. Las alteraciones significativas en la disponibilidad de estos elementos pueden comprometer rápidamente la función cerebral y provocar manifestaciones neurológicas agudas (Carney et al., 2017).

En situaciones de desastre, diversos factores pueden actuar de manera simultánea y favorecer el deterioro neurológico, entre ellos la deshidratación, los traumatismos, las infecciones, la exposición a condiciones ambientales extremas, la interrupción de tratamientos habituales y el estrés fisiológico intenso. La coexistencia de estos factores incrementa la complejidad de la evaluación clínica y exige identificar de manera temprana aquellas alteraciones potencialmente reversibles.

3.2. Perfil de morbilidad y amenazas sanitarias asociadas a los desastres

En medicina de desastres, la etiología no debe entenderse únicamente como la causa biológica de una enfermedad, sino también como el conjunto de factores y mecanismos capaces de producir lesiones, enfermedades o descompensaciones clínicas en una población expuesta a un evento extremo. La naturaleza y la magnitud de estos efectos varían según el tipo de desastre, las características de la población afectada, las condiciones ambientales y la capacidad de respuesta de los servicios sanitarios.

Entre las principales causas de morbilidad y mortalidad asociadas con los desastres se encuentran los traumatismos, las lesiones por aplastamiento y las hemorragias; las enfermedades infecciosas y los problemas derivados de la contaminación ambiental; la exposición a agentes físicos, químicos o biológicos; la descompensación de enfermedades crónicas; y las alteraciones de

la salud mental y el bienestar psicosocial. Desde la perspectiva de la formación universitaria, este escenario exige preparar a los profesionales de medicina y odontología no solo para la atención clínica individual, sino también para interpretar las características epidemiológicas del evento, establecer prioridades asistenciales y participar de manera coordinada en equipos interprofesionales.

- **Trauma mecánico agudo como causa predominante en desastres súbitos**

En los desastres de inicio súbito, particularmente terremotos, explosiones, derrumbes y deslizamientos de tierra, los traumatismos mecánicos pueden constituir una de las principales causas de lesiones graves y demanda de atención de emergencia. Entre las manifestaciones más relevantes se encuentran las fracturas, las heridas abiertas, las lesiones de tejidos blandos, los traumatismos torácicos y abdominales y las lesiones craneoencefálicas. Las personas atrapadas bajo estructuras colapsadas también pueden presentar lesiones por aplastamiento y otros daños asociados con periodos prolongados de compresión.

Las fracturas de huesos largos, las lesiones múltiples y las heridas contaminadas pueden generar una elevada demanda de atención quirúrgica y de emergencia. La complejidad de las operaciones de búsqueda, acceso y extracción de personas atrapadas entre estructuras colapsadas constituye, además, un factor determinante para la atención oportuna de las víctimas, como se ilustra en la Figura 3.13.

Desde la perspectiva de la educación médica, estas situaciones requieren desarrollar competencias para la evaluación y estabilización

inicial del paciente, el control de hemorragias, el manejo del dolor, el triaje y la derivación oportuna. En odontología, resulta particularmente importante reconocer los traumatismos maxilofaciales, las lesiones dentoalveolares y aquellas alteraciones que puedan comprometer la vía aérea en pacientes con traumatismos múltiples.

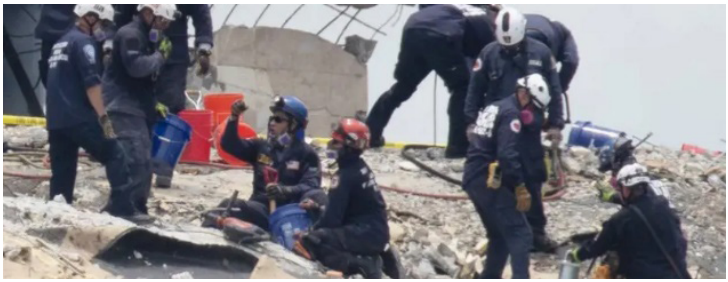


Figura 3.13. Operaciones de búsqueda y rescate entre los escombros de una estructura colapsada.

Fuente: Redacción BBC News Mundo (2021).

- **Lesiones por aplastamiento, rabdomiólisis y síndrome de aplastamiento**

Las lesiones por aplastamiento constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad en terremotos, derrumbes y otros eventos asociados con el colapso de estructuras. La compresión prolongada de grandes masas musculares puede producir daño tisular extenso y desencadenar rabdomiólisis, caracterizada por la destrucción de fibras musculares y la liberación de su contenido al torrente sanguíneo. Este proceso puede ocasionar alteraciones metabólicas graves, entre ellas hiperpotasemia, acidosis metabólica y lesión renal aguda, además de contribuir al desarrollo del síndrome de aplastamiento.

El riesgo no desaparece con la extracción de la víctima. Tras liberar la zona comprimida pueden producirse cambios hemodinámicos y metabólicos capaces de provocar un rápido deterioro clínico. Por esta razón, el reconocimiento temprano del

mecanismo de lesión, la evaluación sistemática del paciente, la reposición adecuada de líquidos y la vigilancia cardiovascular resultan fundamentales para prevenir o tratar las complicaciones potencialmente graves.

En escenarios de desastre, la atención de estas víctimas requiere una estrecha coordinación entre los equipos de búsqueda y rescate y el personal sanitario. La preparación y acreditación de equipos especializados en búsqueda y rescate en estructuras colapsadas, como los representados en la Figura 3.14, contribuyen a organizar las operaciones de localización, acceso, estabilización y extracción de las personas atrapadas.

Desde la perspectiva de la formación médica, resulta fundamental comprender que la atención no finaliza con la liberación de la víctima, sino que debe continuar con la identificación y el tratamiento oportuno de las posibles complicaciones sistémicas. Los profesionales de odontología que participen en brigadas de emergencia o en establecimientos del primer nivel de atención también deben estar preparados para reconocer signos de compromiso circulatorio, alteraciones del estado de conciencia y deterioro sistémico, además de las lesiones maxilofaciales y dentoalveolares que puedan presentarse.



Figura 3.14. Equipos especializados en búsqueda y rescate en estructuras colapsadas.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador (2019a).

- **Heridas contaminadas e infecciones relacionadas con el desastre**

Los desastres naturales no provocan necesariamente epidemias de manera inmediata; sin embargo, pueden generar condiciones que favorecen la aparición y propagación de determinadas enfermedades infecciosas. El riesgo depende, en gran medida, de las consecuencias del evento sobre las condiciones de vida de la población, entre ellas el hacinamiento, la falta de acceso a agua segura, las deficiencias en el saneamiento, la interrupción de los programas de vacunación, el desplazamiento poblacional y la presencia de heridas contaminadas.

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud han señalado la importancia de estos factores en la aparición de enfermedades transmisibles después de los desastres. Asimismo, Kouadio et al. describen entre los problemas de mayor relevancia las infecciones de heridas, las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias agudas, además de determinadas enfermedades transmitidas por el agua o por vectores, cuya aparición depende de las características epidemiológicas y ambientales de cada escenario.

En situaciones de inundación, la exposición a aguas contaminadas, el deterioro de las condiciones higiénico-sanitarias y las lesiones de la piel pueden incrementar el riesgo de determinadas enfermedades infecciosas. Entre las afecciones que requieren especial vigilancia se encuentran la leptospirosis, las enfermedades gastrointestinales y las infecciones de heridas y lesiones cutáneas. El riesgo específico depende de las condiciones locales, los agentes circulantes

y el grado de afectación de los sistemas de agua y saneamiento.

Las heridas constituyen una vía potencial de entrada para microorganismos, particularmente cuando se producen en ambientes contaminados o cuando no existen condiciones adecuadas para su limpieza y tratamiento. La identificación de sus características y la valoración del grado de contaminación son elementos relevantes para orientar la atención inicial, como se representa en la Figura 3.15.

Desde la perspectiva de la formación médica y odontológica, resulta fundamental comprender que incluso lesiones aparentemente menores pueden adquirir mayor relevancia clínica cuando existen deficiencias de higiene, dificultades para acceder a agua segura o limitaciones para realizar una antisepsia adecuada. Las lesiones de la mucosa oral, las heridas maxilofaciales y los sitios de procedimientos odontológicos recientes también requieren vigilancia, especialmente cuando las condiciones posteriores al desastre dificultan mantener las medidas habituales de higiene y control de infecciones.

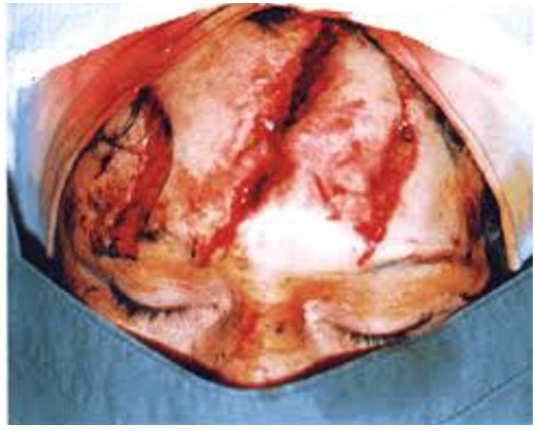


Figura 3.15. Características y valoración inicial de las heridas.

Fuente: Salem et al. (2000).

- **Exposición respiratoria y toxicología en situaciones de desastre**

En incendios, erupciones volcánicas, tormentas de polvo, colapsos urbanos e inundaciones, pueden producirse exposiciones capaces de comprometer el sistema respiratorio y provocar intoxicaciones agudas. Entre las principales se encuentran la inhalación de humo, la exposición a partículas finas, la irritación de las vías respiratorias, la exacerbación del asma y de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, así como la intoxicación por monóxido de carbono.

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades advierten que, después de huracanes, inundaciones y otros eventos que ocasionan interrupciones del suministro eléctrico, el uso inadecuado de generadores portátiles y otros dispositivos de combustión en espacios cerrados o insuficientemente ventilados puede provocar intoxicaciones graves por monóxido de carbono e incluso la muerte. Asimismo, la presencia persistente de humedad y moho en viviendas y otras edificaciones afectadas puede agravar los síntomas respiratorios, particularmente en personas con enfermedades respiratorias preexistentes y otros factores de vulnerabilidad.

El humo procedente de incendios forestales y la contaminación atmosférica asociada con determinados desastres también pueden afectar la salud respiratoria y cardiovascular. La exposición a partículas y otros contaminantes puede incrementar la aparición o exacerbación de síntomas respiratorios y representar un riesgo especialmente importante para niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias.

Los incendios forestales constituyen un ejemplo representativo de escenarios en los que convergen

riesgos ambientales, respiratorios y operativos. La magnitud de estos eventos y la generación de grandes cantidades de humo y partículas pueden observarse en la Figura 3.16.

Desde la perspectiva de la formación médica y odontológica, resulta necesario desarrollar competencias para reconocer oportunamente dificultad respiratoria, broncoespasmo, alteraciones del estado de conciencia, signos clínicos de hipoxemia y manifestaciones compatibles con intoxicaciones. Estas capacidades adquieren especial relevancia cuando los profesionales participan en albergues, brigadas de emergencia o establecimientos sanitarios afectados por un desastre.



Figura 3.16. Incendio forestal y exposición ambiental al humo.

Fuente: Fundación Wikimedia (2026).

- **Exposición a temperaturas extremas, agua contaminada y condiciones ambientales adversas**

La exposición a condiciones ambientales adversas constituye una causa importante de enfermedad y deterioro clínico durante y después de los desastres. Entre sus principales

consecuencias se encuentran la hipotermia, la hipertermia, la deshidratación, las lesiones relacionadas con el frío o el calor, la maceración cutánea y la descompensación de enfermedades preexistentes debido a la falta de refugio, abrigo, agua segura o hidratación adecuada.

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud señalan que el desplazamiento de la población, la destrucción de viviendas y la interrupción de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento pueden incrementar considerablemente la exposición a riesgos ambientales. Estas condiciones adquieren especial relevancia cuando las personas afectadas permanecen durante periodos prolongados en espacios inseguros, refugios temporales o zonas con acceso limitado a servicios básicos.

En las inundaciones, el contacto con agua contaminada puede favorecer la aparición de lesiones cutáneas, dermatitis, infecciones de heridas y determinadas enfermedades gastrointestinales. Además, la evacuación temprana de las poblaciones expuestas constituye una medida fundamental para reducir el riesgo de lesiones y otras consecuencias asociadas con estos eventos. La preparación comunitaria mediante ejercicios de evacuación ante inundaciones se representa en la Figura 3.17.

Por otra parte, durante las olas de calor, sequías e incendios, la exposición prolongada a temperaturas elevadas, la deshidratación y la contaminación ambiental pueden contribuir al agravamiento de enfermedades renales, respiratorias y cardiovasculares. La magnitud de estos efectos depende de la intensidad y duración de la exposición, las condiciones preexistentes y la capacidad de las personas para acceder a medidas de protección y atención sanitaria.

Desde la perspectiva de la educación médica y odontológica, resulta fundamental comprender que los desastres no producen únicamente lesiones traumáticas, sino que también generan exposiciones ambientales capaces de provocar enfermedad, descompensación clínica y muerte. La valoración debe prestar especial atención a las poblaciones con mayor vulnerabilidad, entre ellas los niños, las mujeres embarazadas, los adultos mayores, las personas con discapacidad y quienes presentan enfermedades crónicas.



Figura 3.17. Simulacro comunitario de evacuación ante una inundación.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador (2019b).

- **Descompensación de enfermedades crónicas y fallas en la continuidad asistencial**

La interrupción de la atención y del tratamiento de las enfermedades crónicas constituye una causa importante de deterioro clínico durante y después de los desastres. Los daños en la infraestructura sanitaria, las dificultades de transporte, la interrupción de las cadenas de suministro y el desplazamiento de la población pueden limitar el acceso a medicamentos, oxígeno, hemodiálisis, controles médicos y otros servicios esenciales.

La Organización Panamericana de la Salud ha señalado la necesidad de garantizar la continuidad de los servicios esenciales durante las emergencias. La interrupción de tratamientos habituales puede favorecer la aparición de crisis hipertensivas, descompensaciones de la diabetes, eventos cardiovasculares, exacerbaciones de enfermedades respiratorias, recurrencia de crisis convulsivas, descompensaciones de trastornos mentales y complicaciones durante el embarazo.

Estas consecuencias pueden prolongarse más allá de la fase inmediata del desastre. La pérdida de medicamentos, documentos clínicos y medios de transporte, así como las dificultades para acceder a los establecimientos sanitarios, pueden afectar especialmente a las personas que requieren tratamientos continuos o procedimientos periódicos. Asimismo, el desplazamiento hacia refugios temporales puede modificar las condiciones habituales de alimentación, descanso, higiene y acceso a la atención sanitaria. Un ejemplo de las condiciones de alojamiento temporal que pueden presentarse después del desplazamiento de la población se muestra en la Figura 3.18.

Desde la perspectiva de la educación médica y odontológica, resulta fundamental que los futuros profesionales aprendan a valorar al paciente más allá de las lesiones visibles producidas directamente por el desastre. La anamnesis debe identificar enfermedades preexistentes, tratamientos interrumpidos, medicamentos necesarios y necesidades asistenciales que no pueden posponerse. Esta valoración permite anticipar posibles descompensaciones y establecer prioridades de atención incluso cuando el motivo inicial de consulta parezca de menor gravedad.



Figura 3.18. Alojamiento temporal para personas desplazadas en situaciones de emergencia.

Fuente: Fonseca (2025).

- **Salud mental, estrés agudo y sufrimiento psicosocial**

Las consecuencias de los desastres no se limitan al daño físico. La exposición a situaciones potencialmente traumáticas, la pérdida de familiares o seres queridos, la destrucción de viviendas, el desplazamiento y la interrupción de las redes de apoyo pueden producir respuestas emocionales y psicológicas de diferente intensidad. Entre las manifestaciones que pueden presentarse se encuentran el estrés agudo, la ansiedad, los síntomas depresivos, las alteraciones del sueño, el duelo y, en determinadas personas, trastornos relacionados con experiencias traumáticas.

La respuesta psicológica ante un desastre varía considerablemente entre las personas y está condicionada por factores individuales, familiares, sociales y ambientales. Muchas personas desarrollan mecanismos de adaptación y recuperación; sin embargo, otras pueden experimentar un sufrimiento persistente que requiere identificación, acompañamiento y, cuando corresponda, atención especializada. El desplazamiento de las comunidades y la pérdida de las condiciones habituales de vida pueden incrementar estas necesidades y modificar las

redes de apoyo disponibles, como se representa en la Figura 3.19.

La atención inicial debe incorporar una comunicación respetuosa, clara y calmada, así como la identificación de necesidades inmediatas y signos de alarma relacionados con la salud mental. Los primeros auxilios psicológicos pueden contribuir a proporcionar apoyo humano y práctico, favorecer la sensación de seguridad y facilitar la conexión de las personas afectadas con sus familiares, redes comunitarias y servicios disponibles.

Desde la perspectiva de la formación médica y odontológica, resulta importante desarrollar competencias para establecer una comunicación empática, reconocer manifestaciones de sufrimiento psicológico, identificar situaciones que requieran atención especializada y colaborar con otros profesionales en la respuesta psicosocial. En escenarios de desastre, los profesionales de la salud pueden encontrarse entre las primeras personas capacitadas que establecen contacto con las víctimas, por lo que su actuación debe integrar tanto las necesidades físicas como las psicológicas y sociales.



Figura 3.19. Desplazamiento comunitario y afectación psicosocial en situaciones de desastre.

Fuente: Redacción Justicia (2022).

En términos generales, entre las principales causas de enfermedad, lesión y deterioro clínico en escenarios de desastre se encuentran los traumatismos agudos, las lesiones y el síndrome de aplastamiento, las infecciones relacionadas con las alteraciones del agua y el saneamiento, las condiciones de hacinamiento, la exposición a agentes ambientales o tóxicos, la descompensación de enfermedades crónicas y las afectaciones de la salud mental.

La evidencia disponible indica que el perfil de morbilidad y mortalidad no es uniforme, sino que varía según la naturaleza y magnitud del evento, las características de la población expuesta, las condiciones ambientales y la capacidad previa de respuesta del sistema sanitario. Por esta razón, la formación universitaria en medicina y odontología debe preparar a los futuros profesionales no solo para reconocer enfermedades y lesiones, sino también para anticipar los problemas de salud más probables, identificar a las personas con mayor riesgo, establecer prioridades asistenciales y seleccionar las intervenciones que puedan generar el mayor beneficio posible con los recursos disponibles. Este enfoque permite integrar el razonamiento clínico con la evaluación epidemiológica y contextual del desastre, favoreciendo una respuesta sanitaria organizada, oportuna y adaptada a las necesidades reales de la población afectada.

3.3. Evaluación clínica, priorización y actuación con recursos limitados

En ausencia de herramientas diagnósticas, la evaluación clínica debe realizarse de manera sistemática y orientarse prioritariamente a la identificación de causas potencialmente reversibles del deterioro del paciente. La valoración inicial debe seguir una secuencia

estructurada que incluya la vía aérea, la respiración, la circulación, el estado neurológico y la exposición del paciente. Este enfoque permite reconocer de manera temprana alteraciones que representan una amenaza inmediata para la vida y establecer prioridades de intervención. La hipoxia y el choque pueden provocar alteraciones del estado de conciencia y deterioro neurológico, por lo que su identificación y tratamiento oportunos constituyen elementos esenciales de la evaluación inicial (World Health Organization, 2023).

La evaluación neurológica debe orientarse a identificar alteraciones del nivel de conciencia y signos de deterioro que requieran una intervención inmediata. Para realizar una valoración estructurada puede utilizarse la Escala de Coma de Glasgow, que examina tres componentes de la respuesta del paciente: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora.

Cada componente recibe una puntuación de acuerdo con la respuesta observada. La suma de estos valores permite obtener una puntuación global que contribuye a describir de manera objetiva el nivel de conciencia y a vigilar su evolución clínica. Los componentes y criterios utilizados para esta valoración se presentan en la Figura 3.20.



Figura 3.20. Escala de Coma de Glasgow.

Estos hallazgos contribuyen a orientar la diferenciación clínica entre un compromiso cerebral difuso, como el asociado con determinadas alteraciones metabólicas o tóxicas, y la presencia de signos focales que pueden sugerir una lesión estructural. Esta distinción resulta especialmente importante cuando no se dispone de pruebas diagnósticas complementarias y las decisiones deben sustentarse inicialmente en la evaluación clínica.

- **Triaje en incidentes con múltiples víctimas**

La alteración aguda del estado mental constituye un hallazgo relevante para establecer la prioridad asistencial en incidentes con múltiples víctimas. Su presencia debe interpretarse conjuntamente con el estado respiratorio, circulatorio y neurológico del paciente, así como con la evolución clínica y los recursos disponibles.

Cuando la alteración del estado mental se acompaña de compromiso respiratorio o circulatorio, el paciente requiere una valoración inmediata y una rápida determinación de las intervenciones que puedan preservar la vida. Los principales elementos clínicos que orientan esta valoración inicial se representan en la Figura 3.21.



Figura 3.21. Valoración inicial del paciente con alteración aguda del estado mental.

Cuando el paciente presenta una alteración del estado mental, pero mantiene estabilidad respiratoria y circulatoria, debe continuar bajo vigilancia y ser reevaluado periódicamente. La prioridad asignada puede modificarse si aparecen nuevos signos de deterioro. La relación entre el estado clínico y la prioridad asistencial se representa en la Figura 3.22.



Figura 3.22. Priorización clínica según el estado del paciente.

El deterioro progresivo del nivel de conciencia, la aparición de dificultad respiratoria, la inestabilidad circulatoria o nuevos signos neurológicos requieren una reevaluación inmediata y pueden determinar la necesidad de evacuación o traslado urgente. La importancia de la reevaluación continua y de la modificación de la prioridad según la evolución clínica se resume en la Figura 3.23.



Figura 3.23. Reevaluación y traslado ante el deterioro clínico.

La Organización Mundial de la Salud (2023) reconoce las alteraciones del estado mental como un hallazgo clínico relevante en la valoración de la gravedad del paciente. En incidentes con múltiples víctimas, este signo no debe interpretarse de manera aislada, sino como parte de una evaluación sistemática que considere las funciones vitales, la evolución del paciente y las posibilidades reales de intervención y traslado.

- **Competencias esenciales del médico en situaciones de desastre**

La atención de pacientes con alteración aguda del estado mental en escenarios de desastre y con recursos tecnológicos limitados requiere competencias clínicas que permitan reconocer rápidamente el deterioro, identificar causas potencialmente reversibles y establecer prioridades de intervención. Estas competencias integran conocimientos, habilidades de evaluación y capacidad para tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, como se resume en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Competencias esenciales del médico en situaciones de desastre.

Sistema	Ejemplo	Manejo
Neurológico	Convulsión	Protección
Respiratorio	Asma	Broncodilatador
Cardiovascular	Infarto	Referencia
Infeccioso	Diarrea	Hidratación

La formación médica debe fortalecer estas competencias ante la necesidad de responder a desastres, emergencias colectivas y crisis humanitarias. La alteración aguda del estado mental constituye un desafío clínico que exige una evaluación sistemática y capacidad para

tomar decisiones incluso cuando los recursos diagnósticos son limitados.

En ausencia de tecnología avanzada, la observación clínica, la valoración secuencial de la vía aérea, la respiración, la circulación, el estado neurológico y la exposición del paciente, así como la identificación y el tratamiento oportuno de las causas potencialmente reversibles, constituyen componentes fundamentales de la atención inicial.

El dominio de una evaluación clínica estructurada permite reconocer tempranamente situaciones potencialmente graves, establecer prioridades asistenciales y orientar las intervenciones iniciales aun en condiciones de recursos limitados. En estos escenarios, la semiología y el razonamiento clínico mantienen un papel esencial para la toma de decisiones en medicina de emergencia.

3.4. Emergencias respiratorias y compromiso de la vía aérea

En situaciones de desastre, las emergencias respiratorias pueden estar relacionadas con la obstrucción de la vía aérea, el broncoespasmo, la inhalación de humo y otros productos de la combustión, la aspiración de sustancias o cuerpos extraños, los traumatismos torácicos, las infecciones respiratorias graves y la insuficiencia respiratoria aguda. La identificación temprana de estas alteraciones resulta fundamental, ya que el deterioro respiratorio puede evolucionar rápidamente y comprometer la vida del paciente.

La Organización Mundial de la Salud recomienda realizar una evaluación sistemática orientada a reconocer signos de compromiso respiratorio. Esta valoración debe considerar el aspecto general del paciente, la permeabilidad de la vía aérea, la frecuencia y el patrón respiratorios, el uso de músculos accesorios, la presencia de cianosis,

el nivel de conciencia y, cuando se disponga del equipo necesario, la medición de la saturación periférica de oxígeno.

En escenarios con recursos limitados, la ausencia de equipos avanzados no debe retrasar el reconocimiento clínico del deterioro. La observación de dificultad respiratoria progresiva, alteraciones del estado de conciencia, incapacidad para mantener una ventilación adecuada o signos de agotamiento respiratorio debe motivar una intervención inmediata y la organización del traslado cuando el paciente requiera un nivel de atención superior.

Cuando los recursos sanitarios convencionales se encuentran comprometidos, pueden surgir iniciativas destinadas a desarrollar o adaptar dispositivos de soporte respiratorio. Sin embargo, cualquier equipo utilizado para proporcionar asistencia ventilatoria debe cumplir criterios de seguridad, funcionamiento y supervisión clínica adecuados. Un ejemplo de dispositivo de ventilación desarrollado con componentes mecánicos se muestra en la Figura 3.24.



Figura 3.24. Dispositivo de asistencia ventilatoria desarrollado con componentes mecánicos.

En escenarios con recursos limitados, la evaluación clínica sistemática permite iniciar intervenciones esenciales incluso cuando no se dispone de ventilación mecánica, análisis de gases arteriales o estudios de imagen inmediatos. La observación directa del paciente y la identificación temprana de signos de deterioro adquieren, por tanto, especial importancia.

Desde una perspectiva didáctica, la valoración inicial debe orientarse a determinar si existe un flujo adecuado de aire, si la oxigenación parece suficiente y si el compromiso respiratorio muestra signos de progresión. Cuando existe obstrucción de la vía aérea, deben aplicarse de inmediato las maniobras correspondientes según la condición y la edad del paciente, además de retirar únicamente los cuerpos extraños visibles y accesibles.

Las directrices de la American Heart Association (2025) establecen que, ante una obstrucción grave de la vía aérea por un cuerpo extraño en adultos y niños conscientes, deben alternarse cinco golpes en la espalda con cinco compresiones abdominales hasta que el objeto sea expulsado o la persona pierda la capacidad de responder. En los lactantes conscientes con obstrucción grave se alternan cinco golpes en la espalda con cinco compresiones torácicas. Si la persona pierde la capacidad de responder, debe iniciarse la reanimación cardiopulmonar de acuerdo con las recomendaciones vigentes.

El reconocimiento de la obstrucción de la vía aérea y la aplicación correcta de las maniobras de asistencia resultan especialmente relevantes en incidentes con múltiples víctimas, albergues temporales, comedores colectivos y otros

entornos en los que pueden producirse episodios de atragantamiento. Las principales maniobras de asistencia respiratoria y posicionamiento del paciente se representan de manera didáctica en la Figura 3.25.



Figura 3.25. Maniobras básicas de asistencia respiratoria y posicionamiento del paciente.

En pacientes con asma aguda o broncoespasmo, el objetivo inicial es disminuir el trabajo respiratorio, mejorar la oxigenación y prevenir la progresión hacia la fatiga respiratoria. La Global Initiative for Asthma señala que las exacerbaciones graves constituyen emergencias potencialmente mortales y requieren reconocimiento y tratamiento precoces. El abordaje puede incluir la administración de oxígeno cuando existe

hipoxemia, broncodilatadores inhalados de acción rápida y corticosteroides sistémicos en las exacerbaciones moderadas o graves, de acuerdo con la valoración clínica y los recursos disponibles.

En situaciones de desastre, la exposición a polvo, humo y sustancias químicas irritantes puede desencadenar o agravar el broncoespasmo. En estos casos resulta fundamental interrumpir la exposición al agente causal cuando sea posible, iniciar oportunamente el tratamiento indicado y mantener una vigilancia estrecha de la evolución. La disminución marcada de los sonidos respiratorios, los signos de agotamiento, el deterioro de la oxigenación y las alteraciones del estado de conciencia pueden indicar una exacerbación potencialmente grave y requieren una respuesta inmediata.

Ante la inhalación de humo producida por incendios estructurales u otras exposiciones a productos de la combustión, debe considerarse la posibilidad de una lesión por inhalación incluso cuando inicialmente el paciente pueda hablar o desplazarse. La afectación de la vía aérea puede evolucionar progresivamente y provocar un deterioro respiratorio significativo. Por esta razón, la evaluación debe prestar especial atención a la oxigenación, la permeabilidad de la vía aérea, los signos de lesión térmica o inhalatoria y la necesidad de traslado oportuno a un establecimiento con mayor capacidad resolutiva.

La valoración de la vía aérea adquiere también particular importancia en los traumatismos faciales. El edema de los tejidos blandos, la hemorragia, las fracturas maxilofaciales, las lesiones dentoalveolares y la presencia de prótesis o fragmentos dentarios pueden comprometer la permeabilidad de la cavidad oral y dificultar

la ventilación. Algunas de las lesiones faciales que pueden requerir una evaluación conjunta de las estructuras anatómicas y de la vía aérea se representan en la Figura 3.26.



Figura 3.26. Evaluación de las heridas faciales y su relación con la vía aérea.

Fuente: Dissaux et al. (2023).

En este contexto, los profesionales de medicina y odontología deben reconocer tempranamente los signos de compromiso de la vía aérea. El odontólogo con formación en emergencias puede contribuir a la evaluación de la cavidad oral y a la retirada cuidadosa de prótesis removibles, fragmentos dentarios u otros elementos visibles y accesibles que puedan interferir con la vía aérea, siempre dentro de sus competencias y evitando maniobras a ciegas que puedan desplazar el material hacia zonas más profundas.

Entre las principales medidas para la atención del paciente con una emergencia respiratoria se encuentran las siguientes:

1. Mantener la vía aérea permeable y reevaluar periódicamente su estado.
2. Administrar oxígeno cuando exista hipoxemia o cuando la valoración clínica indique la necesidad de oxigenoterapia.

3. Identificar signos de gravedad, como cianosis, agitación, somnolencia, alteraciones del patrón respiratorio, dificultad para hablar o deterioro progresivo del estado de conciencia.

4. En presencia de traumatismos faciales u orales, examinar cuidadosamente la cavidad oral, la lengua, las prótesis removibles, los fragmentos dentarios visibles y la presencia de sangrado que pueda comprometer la vía aérea.

5. Mantener una vigilancia estrecha de las personas expuestas a humo, gases, productos de la combustión o ambientes cerrados, incluso cuando inicialmente presenten pocos síntomas, debido a la posibilidad de deterioro posterior.

En situaciones de desastre también pueden producirse intoxicaciones por exposición a monóxido de carbono, gases y otras sustancias químicas liberadas en el ambiente, así como por la ingestión accidental o inadecuada de medicamentos y otros productos tóxicos. Cuando no se dispone de pruebas toxicológicas específicas, la evaluación inicial se fundamenta principalmente en los antecedentes de exposición, las circunstancias del evento, los signos vitales y las manifestaciones clínicas del paciente.

La intoxicación por monóxido de carbono merece especial atención en incendios, espacios cerrados y lugares donde se utilizan sistemas de combustión. Este gas puede provocar manifestaciones inespecíficas, como cefalea, mareo, debilidad, náuseas, confusión y alteraciones del estado de conciencia. Por esta razón, el antecedente de exposición y la evaluación conjunta de varias personas afectadas en un mismo entorno pueden aportar información clínica relevante. Algunas medidas fundamentales para prevenir este tipo de intoxicación se presentan en la Figura 3.27.



Figura 3.27. Medidas para prevenir la intoxicación por monóxido de carbono.

Fuente: Asociación de Bomberos Voluntarios de Olavarría (2025).

Durante las temporadas de frío puede aumentar el riesgo de intoxicación por monóxido de carbono debido al uso de equipos de combustión en espacios cerrados o con ventilación insuficiente. Este riesgo también puede presentarse después de inundaciones y otros desastres cuando se utilizan generadores portátiles, sistemas de calefacción u otros dispositivos de combustión dentro de las viviendas o en espacios parcialmente cerrados.

El monóxido de carbono es un gas incoloro e inodoro que se genera durante procesos de combustión. Entre sus posibles fuentes se encuentran los generadores portátiles, estufas, automóviles, camiones, motores de combustión, cocinas, sistemas de calefacción y la quema de carbón o madera. Cuando estos equipos se utilizan en lugares cerrados o con ventilación inadecuada,

el monóxido de carbono puede acumularse y alcanzar concentraciones peligrosas. Su inhalación puede provocar intoxicaciones graves e incluso causar la muerte.

Los incendios forestales constituyen además una fuente importante de exposición a humo y diversos productos de la combustión. Estos contaminantes pueden afectar diferentes órganos y sistemas y producir manifestaciones respiratorias, neurológicas y cutáneas. La exposición de la piel a los contaminantes presentes en el humo de los incendios forestales se representa en la Figura 3.28.



Figura 3.28. Efectos de los contaminantes de los incendios forestales sobre la piel.

Fuente: elaborada a partir de Distrito Forestal (2021).

Los síntomas de intoxicación por monóxido de carbono pueden variar según la concentración del gas, la duración de la exposición y las características del paciente. Entre las manifestaciones más frecuentes se encuentran:

1. Dolor de cabeza, mareos y debilidad.
2. Náuseas, vómitos y malestar general.
3. Confusión, somnolencia o alteración del estado de conciencia.

4. Dolor en el pecho, especialmente en personas con enfermedades cardiovasculares.

5. Desmayo o pérdida del conocimiento en los casos de mayor gravedad.

Las personas que se encuentran dormidas o que han consumido alcohol u otras sustancias capaces de disminuir el nivel de conciencia pueden no reconocer los primeros síntomas de intoxicación ni abandonar oportunamente el lugar de exposición. En estas circunstancias, la intoxicación por monóxido de carbono puede progresar rápidamente, provocar pérdida del conocimiento y ocasionar la muerte antes de que la persona pueda solicitar ayuda.

3.5. Emergencias cardiovasculares y compromiso circulatorio

Las emergencias cardiovasculares en situaciones de desastre incluyen el paro cardiorrespiratorio, el síndrome coronario agudo, las arritmias, el choque circulatorio, las emergencias hipertensivas y la descompensación aguda de la insuficiencia cardíaca. La American Heart Association destaca que la supervivencia ante un paro cardíaco depende, entre otros factores, del reconocimiento temprano del colapso, la identificación de una respiración ausente o anormal y el inicio oportuno de las maniobras de reanimación.

Las directrices de reanimación de 2025 refuerzan los componentes de la cadena de supervivencia, particularmente el reconocimiento precoz del paro cardíaco, la activación del sistema de respuesta a emergencias, la realización de compresiones torácicas de calidad y la desfibrilación temprana cuando esté indicada y se disponga del equipo necesario. En incidentes con múltiples víctimas, estos principios deben integrarse con los procedimientos de triaje y con

la disponibilidad real de recursos. La pérdida del estado de conciencia no implica necesariamente la presencia de un paro cardiorrespiratorio, por lo que resulta fundamental evaluar rápidamente la respiración y la circulación antes de establecer las prioridades de intervención.

Desde una perspectiva didáctica, las principales causas de deterioro cardiovascular agudo pueden relacionarse con isquemia miocárdica, alteraciones del ritmo cardíaco, insuficiencia de la función de bomba y trastornos de la circulación. La presencia de dolor torácico de características opresivas acompañado de sudoración, náuseas, palidez o irradiación hacia el brazo, el hombro, el cuello o la mandíbula debe hacer sospechar un posible síndrome coronario agudo y requiere una evaluación inmediata.

En situaciones de desastre, el estrés fisiológico y emocional intenso, la deshidratación, el esfuerzo físico y la interrupción de los tratamientos habituales pueden contribuir a la aparición o descompensación de enfermedades cardiovasculares. La atención inicial debe incluir una evaluación clínica rápida, vigilancia de los signos vitales, monitorización cardíaca cuando se encuentre disponible, administración de oxígeno cuando exista hipoxemia y traslado oportuno a un establecimiento con capacidad para proporcionar el tratamiento definitivo.

El choque circulatorio merece especial consideración, ya que puede responder a diferentes mecanismos fisiopatológicos. Además del choque hipovolémico asociado con la pérdida de sangre o líquidos, pueden presentarse formas cardiogénicas, distributivas y obstructivas. La identificación temprana del mecanismo probable resulta fundamental para orientar las intervenciones iniciales y establecer la prioridad de traslado.

- **Hipoglucemia**

La hipoglucemia constituye una causa metabólica frecuente y potencialmente reversible de alteración aguda del estado mental. Puede manifestarse mediante sudoración, temblor, debilidad, irritabilidad, confusión, alteraciones del comportamiento, convulsiones, pérdida del estado de conciencia o coma. Por esta razón, la medición de la glucemia debe realizarse tempranamente cuando se disponga de un glucómetro y exista alteración inexplicada del estado mental.

Cuando la hipoglucemia está confirmada o existe una sospecha clínica suficientemente fundamentada y no es posible obtener una medición inmediata, el tratamiento no debe retrasarse innecesariamente. La vía y la forma de administración de glucosa dependerán del estado de conciencia, de la capacidad para deglutir de manera segura y de los recursos disponibles. Los principales efectos de la disminución de la disponibilidad de glucosa sobre el sistema nervioso y su recuperación se representan en la Figura 3.29.

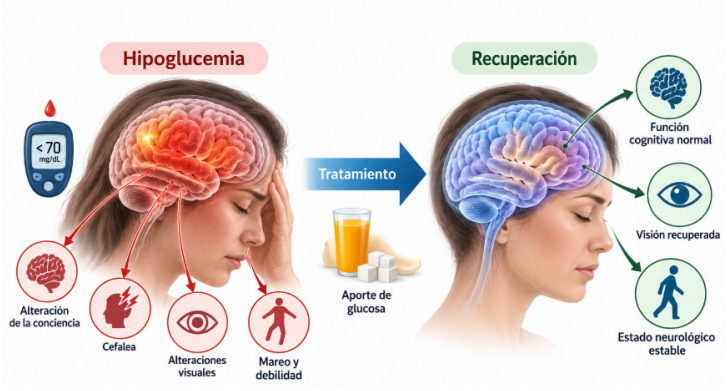


Figura 3.29. Efectos de la hipoglucemia sobre el cerebro y su recuperación.

La American Diabetes Association (2024) recomienda tratar oportunamente la hipoglucemia y evitar retrasos innecesarios cuando existe una sospecha clínica fundada. La conducta debe adaptarse al nivel de conciencia del paciente, su capacidad para deglutir de manera segura y los recursos disponibles.

1. Administrar glucosa por vía oral cuando el paciente esté consciente y pueda deglutir de manera segura.
2. Cuando no se disponga de preparaciones específicas de glucosa, pueden utilizarse productos que aporten carbohidratos de absorción rápida, siempre que el paciente pueda ingerirlos sin riesgo de aspiración.
3. Reevaluar la respuesta clínica y, cuando sea posible, comprobar nuevamente la glucemia después del tratamiento.
4. No administrar alimentos, líquidos ni soluciones azucaradas por vía oral a pacientes con alteración importante del estado de conciencia o incapacidad para deglutir de manera segura.
5. Ante una sospecha clínica fundada de hipoglucemia grave, no retrasar innecesariamente el tratamiento mientras se espera la confirmación diagnóstica, especialmente cuando la medición inmediata de la glucemia no se encuentra disponible.

- **Sepsis e infección sistémica**

La sepsis es una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del organismo frente a una infección. Entre sus manifestaciones pueden encontrarse fiebre o hipotermia, alteraciones cardiovasculares y respiratorias, disminución de la perfusión y

cambios del estado mental. El delirio, la confusión o la disminución del nivel de conciencia pueden ser particularmente relevantes en las personas mayores y en pacientes con deterioro sistémico.

Las guías de la Surviving Sepsis Campaign destacan la importancia del reconocimiento temprano de la disfunción orgánica y del inicio oportuno de las intervenciones correspondientes (Evans et al., 2021). En situaciones de desastre, esta valoración puede resultar especialmente compleja debido a la coexistencia de traumatismos, deshidratación, exposición ambiental, infecciones y limitaciones para realizar estudios complementarios.

Por esta razón, ante un paciente con sospecha de infección y deterioro del estado general deben evaluarse sistemáticamente el nivel de conciencia, la respiración, la circulación, la perfusión periférica, la temperatura y otros signos de disfunción orgánica. Las principales manifestaciones y características clínicas relacionadas con la sepsis se resumen en la Figura 3.30.

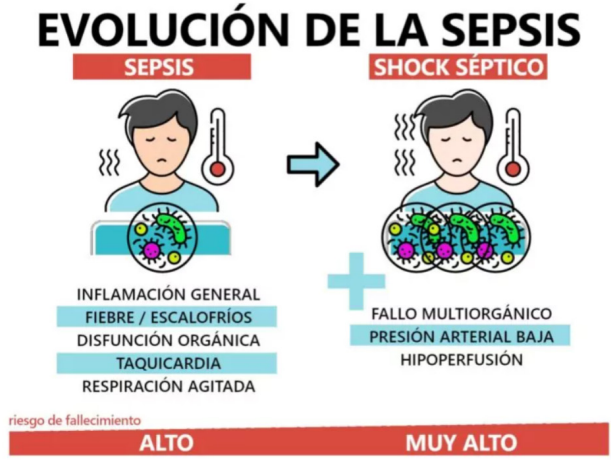


Figura 3.30. Manifestaciones clínicas y reconocimiento de la sepsis.

Fuente: Salud a Diario (2025).

La Organización Mundial de la Salud y diversos marcos de atención crítica en contextos con recursos limitados recomiendan identificar tempranamente el choque mediante la valoración clínica. Entre los signos que pueden orientar su reconocimiento se encuentran la alteración del estado mental, la piel fría o moteada, el pulso débil, el llenado capilar prolongado, la hipotensión cuando puede medirse y la disminución de la producción de orina.

El reconocimiento temprano del mecanismo probable del choque es fundamental para orientar el tratamiento y evitar intervenciones inadecuadas. La administración de líquidos debe individualizarse según la situación clínica, ya que una reposición excesiva puede agravar la congestión pulmonar en determinados pacientes con insuficiencia cardíaca. Del mismo modo, en el choque séptico persistente puede ser necesario iniciar oportunamente tratamiento con medicamentos vasopresores cuando la perfusión no mejora de manera suficiente con las medidas iniciales y se dispone de los recursos necesarios.

Desde la odontología también existe un papel importante en la prevención, el reconocimiento inicial y el apoyo durante las emergencias. Un paciente con dolor maxilofacial intenso, infección odontógena extensa o ansiedad marcada puede presentar taquicardia, elevación de la presión arterial, hiperventilación o síncope vasovagal. Sin embargo, estas manifestaciones no deben atribuirse automáticamente al estrés o a la ansiedad sin realizar una valoración adecuada.

El profesional debe estar preparado para reconocer signos que sugieran una verdadera emergencia cardiovascular y diferenciarlos de manifestaciones relacionadas con el miedo, el dolor o la ansiedad. También resulta importante

distinguir un episodio de síncope de un cuadro de choque circulatorio y considerar que determinados dolores de origen cardíaco pueden irradiarse hacia la mandíbula y confundirse inicialmente con un problema odontológico.

Claves prácticas para la atención del paciente con una emergencia cardiovascular

1. Comprobar rápidamente el nivel de conciencia, la respiración y la presencia de signos de circulación.
2. Iniciar maniobras de reanimación cardiopulmonar cuando estén indicadas y utilizar un desfibrilador externo automatizado tan pronto como se encuentre disponible.
3. Considerar la posibilidad de un síndrome coronario agudo ante dolor torácico sugestivo o ante otros síntomas compatibles con isquemia miocárdica.
4. Valorar el choque mediante el conjunto de signos clínicos y no únicamente a partir de la presión arterial.
5. Identificar signos de hipoperfusión, como alteración del estado mental, piel fría o moteada, pulso débil, llenado capilar prolongado y disminución de la producción de orina.
6. Reevaluar de manera continua al paciente, debido a que las emergencias cardiovasculares pueden evolucionar rápidamente y modificar la prioridad asistencial.
7. Organizar el traslado urgente cuando exista deterioro clínico, sospecha de síndrome coronario agudo, choque persistente, arritmia grave

o necesidad de intervenciones que no puedan realizarse en el lugar.

Las emergencias cardiovasculares y el compromiso circulatorio requieren un reconocimiento temprano, una valoración sistemática y una actuación proporcional a la gravedad del paciente. La evaluación del estado de conciencia, la respiración, la circulación y los signos de perfusión permite identificar rápidamente situaciones potencialmente mortales y establecer prioridades de atención.

En contextos de desastre, la disponibilidad limitada de recursos hace especialmente importante diferenciar el paro cardiorrespiratorio, el síndrome coronario agudo, el choque, la hipoglucemia y la sepsis, debido a que pueden compartir algunas manifestaciones clínicas, pero requieren intervenciones diferentes. La reevaluación continua resulta esencial ante la posibilidad de un deterioro rápido.

La capacitación en reanimación cardiopulmonar, desfibrilación temprana, reconocimiento del choque y detección de causas reversibles fortalece la capacidad de respuesta de los profesionales sanitarios. En medicina y odontología, estas competencias contribuyen a reconocer oportunamente una emergencia, iniciar las medidas básicas disponibles y organizar un traslado seguro cuando se requiera atención especializada.

3.6. Emergencias infecciosas y gastrointestinales

Después de un desastre, el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas puede aumentar como consecuencia del desplazamiento de la población, el hacinamiento, el acceso insuficiente a agua segura, las deficiencias del saneamiento,

la interrupción de los programas de vacunación, la presencia de heridas contaminadas y las dificultades para acceder oportunamente a los servicios de salud.

Watson et al. (2007) señalaron que el riesgo de epidemias después de los desastres naturales se relaciona principalmente con factores como el desplazamiento poblacional, las condiciones de vida de las personas afectadas, el acceso insuficiente a agua potable y saneamiento y la interrupción de los servicios sanitarios. Los cadáveres de personas fallecidas como consecuencia directa de un desastre natural no constituyen, por sí mismos, una causa habitual de epidemias. Este principio resulta relevante para orientar las medidas de prevención hacia los factores que realmente favorecen la transmisión de enfermedades.

- **Emergencias gastrointestinales**

Entre los principales problemas gastrointestinales que pueden presentarse después de un desastre se encuentran la diarrea aguda, los vómitos, la gastroenteritis y la deshidratación. También pueden producirse enfermedades transmitidas por alimentos o agua contaminados y, en determinados contextos epidemiológicos, brotes de cólera.

En refugios, alojamientos temporales y centros de evacuación, las enfermedades diarreicas pueden propagarse mediante el consumo de agua o alimentos contaminados, el contacto con superficies contaminadas, una higiene inadecuada de las manos y la proximidad entre las personas. Estas condiciones incrementan la importancia del abastecimiento de agua segura, el saneamiento, la higiene y la manipulación adecuada de los alimentos.

Desde el punto de vista asistencial, una de las principales prioridades ante la diarrea aguda es reconocer tempranamente la deshidratación y determinar su gravedad. La reposición adecuada de líquidos y electrolitos constituye un componente fundamental del tratamiento. También deben identificarse signos de alarma que indiquen enfermedad grave o la necesidad de atención de mayor complejidad.

El uso de antibióticos no debe realizarse de manera indiscriminada, ya que su indicación depende de la causa probable, la gravedad del cuadro y las características clínicas y epidemiológicas del paciente. En los espacios colectivos también deben aplicarse medidas de higiene y control de infecciones y, cuando resulte necesario, limitar el contacto de las personas sintomáticas con otros residentes.

La aparición de enfermedades diarreicas después de catástrofes está estrechamente relacionada con las condiciones de agua, saneamiento e higiene de la población afectada, como se representa en la Figura 3.31.



Figura 3.31. Enfermedades diarreicas en situaciones de desastre.

Fuente: Grupo R Multimedio (2022).

La Organización Mundial de la Salud señala que el cólera es una infección diarreica aguda que puede producir diarrea acuosa profusa y provocar deshidratación grave en un periodo breve. Sin embargo, es una enfermedad tratable y la mayoría de las personas afectadas puede recuperarse satisfactoriamente cuando recibe una atención adecuada y oportuna.

La rehidratación constituye el componente fundamental del tratamiento. En los casos de deshidratación leve o moderada debe administrarse solución de rehidratación oral, mientras que los pacientes con deshidratación grave o choque requieren una reposición rápida de líquidos por vía intravenosa y una vigilancia clínica estrecha. Los antibióticos pueden estar indicados en determinados pacientes, especialmente en los casos graves, pero constituyen una medida complementaria y no sustituyen la reposición de líquidos y electrolitos.

En situaciones de desastre, el reconocimiento temprano de la deshidratación adquiere especial importancia debido a que la pérdida rápida de agua y electrolitos puede provocar deterioro circulatorio y poner en peligro la vida. Por esta razón, la valoración clínica debe identificar oportunamente la intensidad de la diarrea, la capacidad del paciente para ingerir líquidos y los signos de deshidratación o choque. Las principales manifestaciones clínicas que pueden presentarse en las personas afectadas por el cólera se representan en la Figura 3.32.

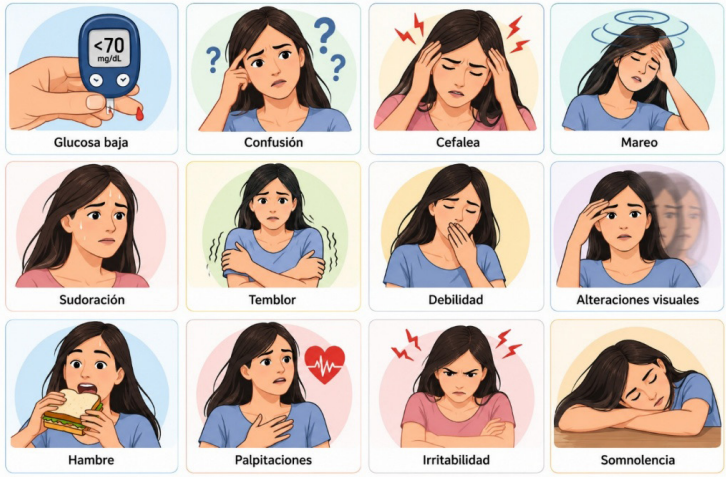


Figura 3.32. Principales manifestaciones clínicas del cólera.

- **Sepsis e infecciones sistémicas**

Entre las complicaciones infecciosas más graves que pueden presentarse después de un desastre se encuentra la sepsis. Esta puede desarrollarse a partir de diferentes focos infecciosos, entre ellos la neumonía, las heridas infectadas, las infecciones urinarias, las infecciones intraabdominales y las infecciones odontógenas profundas.

En los escenarios de desastre, el reconocimiento temprano puede resultar especialmente complejo debido a la coexistencia de traumatismos, deshidratación, alteraciones ambientales y dificultades para acceder a pruebas diagnósticas. La presencia de deterioro del estado general, alteraciones del nivel de conciencia, cambios importantes de la temperatura corporal, dificultad respiratoria, signos de hipoperfusión o inestabilidad circulatoria debe hacer sospechar una infección grave y motivar una evaluación inmediata.

Las infecciones pueden evolucionar rápidamente en pacientes vulnerables, particularmente cuando existen enfermedades subyacentes o alteraciones de la respuesta inmunitaria. Un ejemplo de evolución grave de una infección bacteriana en un paciente inmunocomprometido se presenta en la Figura 3.33.



Figura 3.33. Sepsis fulminante asociada con infección bacteriana en un paciente inmunocomprometido.

Fuente: Páez Suz et al. (2024).

La Organización Mundial de la Salud incluye la sepsis y el choque séptico entre las condiciones que requieren reconocimiento y tratamiento oportunos en sus herramientas para la atención de pacientes con infecciones graves y enfermedad crítica. La valoración debe prestar especial atención a la presencia de alteraciones de la temperatura corporal, cambios del estado mental, hipotensión y signos de perfusión tisular inadecuada.

En situaciones de desastre, el razonamiento clínico debe orientarse a identificar un posible

foco infeccioso, determinar si existen signos de disfunción orgánica o compromiso circulatorio y establecer la necesidad de tratamiento antimicrobiano y traslado urgente. La ausencia de determinados recursos diagnósticos no debe retrasar la identificación de los pacientes con signos clínicos de deterioro.

Las infecciones odontógenas cervicofaciales requieren especial vigilancia debido a su capacidad para extenderse hacia los espacios anatómicos profundos, comprometer la vía aérea y producir complicaciones sistémicas graves. La progresión de la infección puede acelerarse cuando existe retraso en el tratamiento, especialmente si no se consigue controlar adecuadamente el foco infeccioso mediante las intervenciones correspondientes y el tratamiento antimicrobiano indicado.

Entre las complicaciones más graves se encuentra la fascitis necrosante cervicofacial, una infección rápidamente progresiva que puede producir destrucción extensa de los tejidos y compromiso sistémico. Su gravedad exige reconocimiento temprano, tratamiento quirúrgico oportuno y manejo multidisciplinario. Un ejemplo de esta complicación se presenta en la Figura 3.34.



Figura 3.34. Fascitis necrosante cervicofacial como complicación de una infección grave.

Fuente: Martínez et al. (2016).

La prevención, el reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno de las enfermedades infecciosas y gastrointestinales resultan fundamentales en situaciones de desastre, particularmente cuando existen alteraciones del abastecimiento de agua, el saneamiento y los servicios sanitarios. Entre las principales medidas se encuentran:

1. Garantizar, en la medida de lo posible, el acceso a agua segura, promover una adecuada higiene de las manos, mantener condiciones apropiadas de saneamiento y asegurar la manipulación higiénica de los alimentos.

2. Ante un paciente con diarrea aguda, valorar tempranamente el estado de hidratación e identificar signos que permitan determinar la gravedad del cuadro.

3. Iniciar oportunamente la reposición de líquidos y electrolitos de acuerdo con el grado de deshidratación y las condiciones clínicas del paciente.

4. Sospechar sepsis cuando exista una infección acompañada de signos de disfunción orgánica, deterioro hemodinámico, alteraciones del estado mental o manifestaciones de hipoperfusión.

5. Vigilar especialmente las infecciones odontógenas profundas y cervicofaciales debido a su capacidad para extenderse, comprometer la vía aérea y producir complicaciones sistémicas graves.

Las enfermedades gastrointestinales pueden ser producidas por diferentes agentes infecciosos, entre ellos bacterias, virus y parásitos. Su prevención en situaciones de emergencia depende en gran medida del acceso a agua segura, el saneamiento, la higiene y la adecuada

manipulación de los alimentos. Algunos de los principales elementos relacionados con estas enfermedades se representan en la Figura 3.35.



Figura 3.35. Principales causas y manifestaciones de las enfermedades gastrointestinales.

En los desastres, el impacto de estas emergencias trasciende la enfermedad individual y refleja la vulnerabilidad del entorno y de los sistemas de atención. La capacidad profesional para interpretar el contexto epidemiológico, anticipar la evolución clínica y tomar decisiones con información limitada resulta determinante para contener consecuencias mayores. Por ello, la preparación sanitaria debe integrar el razonamiento clínico con una visión poblacional que favorezca respuestas coordinadas y adaptadas a cada escenario.

3.7. Emergencias metabólicas y tóxicas en escenarios de desastres

Entre las emergencias metabólicas más relevantes en situaciones de desastre se encuentran la hipoglucemia, la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar hiperglucémico, la deshidratación grave, los trastornos electrolíticos y las descompensaciones relacionadas con la interrupción de tratamientos crónicos. El consenso internacional (Umpierrez et al., 2024) sobre crisis

hiperglucémicas señala que la cetoacidosis diabética se caracteriza por la presencia de diabetes o hiperglucemia, cetosis y acidosis metabólica, mientras que el estado hiperosmolar hiperglucémico se caracteriza por hiperglucemia marcada e hiperosmolaridad, sin cetosis ni acidosis significativas.

En situaciones de desastre, estas alteraciones pueden verse favorecidas por la interrupción del acceso a insulina y otros medicamentos, los cambios en la alimentación, las infecciones intercurrentes, la deshidratación, el estrés fisiológico y las dificultades para acceder oportunamente a los servicios sanitarios.

Desde una perspectiva clínica, resulta fundamental diferenciar las alteraciones producidas por una disminución de la glucosa sanguínea de las crisis asociadas con hiperglucemia. La hipoglucemia puede evolucionar rápidamente y manifestarse mediante sudoración, temblor, debilidad, confusión, cambios del comportamiento, convulsiones o pérdida del estado de conciencia. Sus principales manifestaciones clínicas se presentan en la Figura 3.36.



Figura 3.36. Principales síntomas de la hipoglucemia.

La cetoacidosis diabética puede acompañarse de deshidratación, náuseas, vómitos, dolor abdominal, respiración profunda y rápida y alteración progresiva del estado mental. Por su parte, el estado hiperosmolar hiperglucémico suele caracterizarse por deshidratación intensa, hiperglucemia marcada, hiperosmolaridad y diferentes grados de alteración neurológica.

El tratamiento inicial depende del tipo y la gravedad de la alteración metabólica. La hipoglucemia requiere una corrección oportuna mediante una vía de administración adecuada al estado de conciencia y a la capacidad de deglución del paciente. En las crisis hiperglucémicas, el tratamiento requiere reposición de líquidos, valoración y corrección de los trastornos electrolíticos, especialmente del potasio, y administración de insulina de acuerdo con la situación clínica y la capacidad resolutiva del establecimiento sanitario.

Las emergencias toxicológicas pueden aumentar después de accidentes industriales, incendios, derrames de sustancias peligrosas, uso inadecuado de combustibles, exposición a plaguicidas, ingestión accidental de productos químicos o almacenamiento y rotulación deficientes de sustancias potencialmente tóxicas.

La Organización Mundial de la Salud destaca que la atención inicial de una persona intoxicada debe priorizar la estabilización de las funciones vitales, la identificación del agente causal cuando sea posible, la descontaminación cuando esté indicada y la consulta con centros de información toxicológica. Estos centros desempeñan una función relevante en la orientación diagnóstica y terapéutica, además de contribuir a la vigilancia de las exposiciones e intoxicaciones, lo que resulta

especialmente útil cuando se trabaja con recursos limitados o ante sustancias poco conocidas.

Las intoxicaciones por plaguicidas requieren especial atención en zonas agrícolas y en escenarios donde se produzcan derrames, almacenamiento inadecuado o exposición accidental. La actuación inicial debe comenzar por garantizar la seguridad del personal asistencial, interrumpir la exposición y estabilizar al paciente. Cuando corresponda, debe retirarse cuidadosamente la ropa contaminada y realizarse la descontaminación de la piel, evitando al mismo tiempo la exposición secundaria de los profesionales y otras personas.

Las manifestaciones clínicas dependen del agente implicado. En determinadas intoxicaciones por plaguicidas que producen un síndrome colinérgico pueden aparecer aumento de las secreciones respiratorias, miosis, bradicardia, fasciculaciones, alteraciones del estado mental, convulsiones y depresión respiratoria. La identificación del cuadro clínico y del posible agente permite orientar el tratamiento específico y valorar la necesidad de administrar un antídoto cuando esté indicado y disponible.

Desde una perspectiva médica y odontológica, también deben considerarse las intoxicaciones por alcoholes, monóxido de carbono, medicamentos sedantes, opioides y productos químicos de uso doméstico. Algunas de estas exposiciones pueden manifestarse inicialmente mediante alteración o disminución del estado de conciencia, depresión respiratoria, náuseas o vómitos, con el consiguiente riesgo de aspiración y compromiso de la vía aérea.

La intoxicación aguda por alcohol puede producir alteraciones neurológicas y respiratorias de diferente gravedad en función de múltiples

factores, entre ellos la cantidad ingerida, el tiempo transcurrido, el consumo simultáneo de otras sustancias y las características individuales del paciente. La necesidad de reconocer oportunamente los signos de intoxicación grave se representa en la Figura 3.37.

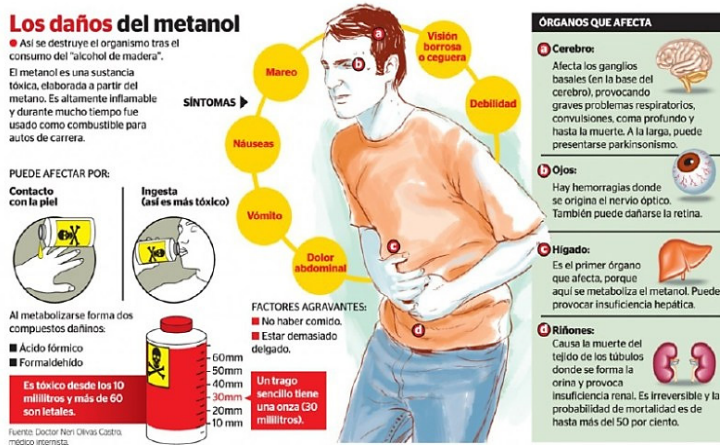


Figura 3.37. Manifestaciones y riesgos asociados con la intoxicación aguda por alcohol.

Fuente: Estrella Santana (2020).

Las recomendaciones recientes de primeros auxilios de la American Heart Association y la Cruz Roja destacan la importancia del reconocimiento temprano de las intoxicaciones potencialmente graves, el mantenimiento de una ventilación adecuada y la actuación oportuna ante las sobredosis. Cuando existe sospecha de sobredosis por opioides, la naloxona puede administrarse si está indicada y disponible, sin retrasar las medidas de soporte vital necesarias (American Heart Association & American Red Cross, 2024).

En los pacientes con disminución importante del nivel de conciencia debe prestarse especial atención a la permeabilidad de la vía aérea. La cavidad oral debe examinarse para identificar vómito, secreciones, prótesis removibles, restos

alimentarios u otros materiales visibles que puedan dificultar la ventilación o incrementar el riesgo de aspiración. La retirada debe limitarse a aquellos elementos que sean claramente visibles y accesibles, evitando maniobras a ciegas.

Claves prácticas para la atención de emergencias metabólicas y toxicológicas

1. Considerar una alteración de la glucemia ante pacientes con confusión, cambios del comportamiento, convulsiones, disminución del nivel de conciencia o coma.
2. Ante una cetoacidosis diabética o un estado hiperosmolar hiperglucémico, iniciar oportunamente la reposición de líquidos y valorar los trastornos electrolíticos, especialmente las alteraciones del potasio.
3. En las intoxicaciones, priorizar la estabilización de la vía aérea, la respiración y la circulación antes de iniciar intervenciones específicas.
4. Proteger al personal sanitario y a los rescatistas frente a la contaminación secundaria antes de entrar en contacto con sustancias potencialmente peligrosas o con pacientes contaminados.
5. Identificar el agente causal cuando sea posible y solicitar orientación de un centro de información toxicológica ante intoxicaciones graves, sustancias desconocidas o situaciones que requieran tratamiento especializado.

El abordaje inicial de una intoxicación aguda requiere una secuencia organizada que permita proteger al personal, interrumpir la exposición, estabilizar al paciente y determinar las medidas terapéuticas posteriores. Los principales componentes de esta actuación se resumen en la Figura 3.38.



Figura 3.38. Esquema práctico para el manejo inicial de las intoxicaciones agudas.

- **Desnutrición grave en situaciones de desastre**

La desnutrición grave puede convertirse en una emergencia clínica durante inundaciones, sequías, conflictos armados, desplazamientos poblacionales y otras situaciones que comprometen de manera prolongada la disponibilidad y el acceso a los alimentos. Sus consecuencias son particularmente graves en la población infantil, debido a que puede producir alteraciones metabólicas, inmunológicas y de la termorregulación, además de incrementar el riesgo de complicaciones infecciosas y muerte (Rodríguez et al., 2011).

Entre sus principales manifestaciones clínicas se encuentran la emaciación grave y el edema nutricional. Estas alteraciones pueden acompañarse de hipoglucemia, hipotermia, deshidratación, infecciones y trastornos del equilibrio hidroelectrolítico. En estos pacientes, la evaluación debe ser cuidadosa debido a que algunos signos habituales de enfermedad grave pueden presentarse de manera atípica.

Entre las principales alteraciones y complicaciones asociadas con la desnutrición grave se encuentran:

1. Hipotermia. La disminución de las reservas energéticas y del tejido adiposo, junto con otros cambios fisiológicos, puede comprometer la capacidad del organismo para mantener una temperatura corporal adecuada.

2. Trastornos electrolíticos. Pueden presentarse alteraciones del potasio, el magnesio, el fósforo y otros electrolitos, cuya identificación y corrección requieren especial precaución durante el tratamiento.

3. Alteración de la respuesta inmunitaria. La desnutrición grave compromete diferentes componentes del sistema inmunitario y aumenta la susceptibilidad a las infecciones, que pueden evolucionar rápidamente y presentar manifestaciones clínicas poco evidentes.

4. Hipoglucemia. La disminución de las reservas energéticas y la ingesta insuficiente pueden favorecer concentraciones peligrosamente bajas de glucosa, especialmente en niños gravemente desnutridos.

5. Síndrome de realimentación. En pacientes con desnutrición importante, la reintroducción rápida o inadecuada de nutrientes puede provocar alteraciones metabólicas y electrolíticas potencialmente graves, especialmente disminución de las concentraciones de fósforo, potasio y magnesio. Por esta razón, la recuperación nutricional debe realizarse de manera planificada y con vigilancia clínica.

La desnutrición grave puede adoptar diferentes manifestaciones clínicas según el déficit nutricional y las características del paciente. Algunas de las formas y signos observables en la población infantil se representan en la Figura 3.39.



Figura 3.39. Manifestaciones clínicas de la desnutrición grave en la población infantil.

Fuente: Perdomo de Ponce (2019).

La desnutrición grave puede manifestarse mediante diferentes formas clínicas, cuya identificación resulta fundamental para establecer la gravedad del paciente y orientar la atención. Entre las principales se encuentran:

1. Desnutrición aguda grave. En niños de 6 a 59 meses puede identificarse mediante criterios antropométricos y clínicos, entre ellos una relación peso para la talla o longitud inferior a tres desviaciones estándar respecto de los patrones de crecimiento de referencia, un perímetro braquial marcadamente reducido o la presencia de edema bilateral de origen nutricional.

2. Marasmo. Se caracteriza por una emaciación intensa, con pérdida marcada de tejido adiposo y masa muscular como consecuencia de una deficiencia prolongada de energía y nutrientes. El paciente puede presentar una apariencia extremadamente delgada y un importante deterioro de su estado general.

3. Kwashiorkor. Se caracteriza principalmente por la presencia de edema bilateral de origen nutricional y puede acompañarse de alteraciones cutáneas, cambios en el cabello, apatía, pérdida de masa muscular y otras manifestaciones asociadas con la desnutrición grave.

La desnutrición grave compromete múltiples funciones del organismo y aumenta la vulnerabilidad del paciente frente a otras enfermedades. Entre sus consecuencias más relevantes se encuentran:

1. Mayor susceptibilidad a las infecciones. El deterioro de la respuesta inmunitaria incrementa el riesgo de infecciones y puede favorecer una relación bidireccional en la que la infección agrava el estado nutricional y la desnutrición dificulta la recuperación.

2. Alteraciones del crecimiento y el desarrollo. Cuando la desnutrición ocurre durante etapas críticas de la infancia y se mantiene en el tiempo, puede afectar el crecimiento físico, el desarrollo y otras funciones necesarias para alcanzar un adecuado estado de salud.

3. Mayor riesgo de complicaciones y muerte. La coexistencia de desnutrición grave, infecciones, hipoglucemia, hipotermia, deshidratación y alteraciones electrolíticas incrementa considerablemente la vulnerabilidad clínica.

El tratamiento requiere identificar y abordar simultáneamente las complicaciones potencialmente mortales y las necesidades nutricionales del paciente. La corrección de la hipoglucemia y la hipotermia, el manejo cuidadoso de los líquidos y electrolitos, la identificación y el tratamiento de las infecciones y el inicio controlado de la alimentación forman parte de una atención integral. En pacientes con desnutrición importante, la realimentación debe planificarse cuidadosamente debido al riesgo de alteraciones metabólicas y electrolíticas.

Cuando los recursos diagnósticos y terapéuticos son limitados, la actuación del profesional

sanitario debe sustentarse en una evaluación clínica organizada que permita identificar las amenazas inmediatas para la vida, establecer prioridades y utilizar racionalmente los recursos disponibles.

1. En las emergencias respiratorias, la prioridad consiste en reconocer y tratar oportunamente el compromiso de la vía aérea, la ventilación y la oxigenación.

2. En las emergencias cardiovasculares, resulta esencial identificar alteraciones graves de la circulación, reconocer el paro cardiorrespiratorio y detectar signos compatibles con isquemia o choque.

3. En las emergencias infecciosas y gastrointestinales, la valoración debe orientarse a reconocer el deterioro sistémico, las pérdidas importantes de líquidos y las condiciones que favorecen la propagación de enfermedades.

4. En las emergencias metabólicas y toxicológicas, deben considerarse tempranamente las alteraciones de la glucemia, los trastornos metabólicos y la posible exposición a sustancias tóxicas.

La atención eficaz en un desastre no depende únicamente de disponer de tecnología avanzada, sino de la capacidad para establecer prioridades clínicas, intervenir sobre las amenazas inmediatas y adaptar las decisiones a las condiciones reales del escenario. Esta integración del razonamiento clínico, la reevaluación y el uso racional de los recursos constituye una competencia esencial para los profesionales de medicina y odontología que participan en la respuesta sanitaria ante emergencias y desastres.

3.8. Trauma y paciente politraumatizado en escenarios de desastre

El paciente politraumatizado presenta múltiples lesiones traumáticas producidas por un mismo evento, alguna de las cuales, de manera aislada o en combinación con las demás, puede comprometer las funciones vitales y poner en riesgo la vida. Su atención requiere una valoración rápida, sistemática y priorizada, orientada a identificar y tratar primero aquellas lesiones que representan una amenaza inmediata.

En situaciones de emergencia y desastre, el abordaje inicial debe centrarse en la identificación de alteraciones potencialmente mortales de la vía aérea, la respiración, la circulación y el estado neurológico, además de realizar una exposición adecuada del paciente para detectar lesiones que puedan pasar inadvertidas. La organización de esta evaluación inicial y de las principales intervenciones ante el trauma grave se representa en la Figura 3.40.

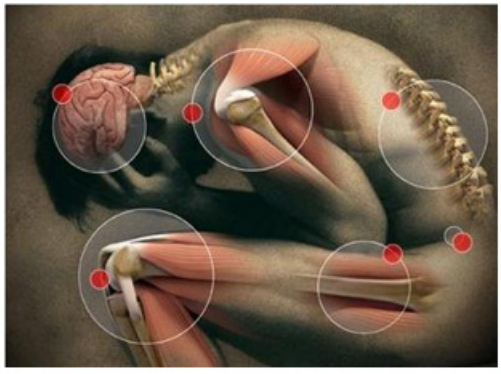


Figura 3.40. Atención inicial del paciente con trauma grave.
Fuente: Roig (2019).

En escenarios de desastre, como terremotos, inundaciones, explosiones y deslizamientos

de tierra, las lesiones traumáticas pueden constituir una causa importante de mortalidad y discapacidad, especialmente durante las primeras horas posteriores al evento. La magnitud y el tipo de lesiones dependen de las características del desastre, los mecanismos de lesión, la vulnerabilidad de la población afectada y la capacidad de respuesta de los servicios sanitarios (World Health Organization, 2023).

Ante un paciente politraumatizado, la valoración inicial debe realizarse de manera sistemática y priorizada, con el propósito de reconocer y tratar oportunamente las lesiones que representan una amenaza inmediata para la vida. Los principales componentes de esta valoración se presentan en la Figura 3.41.

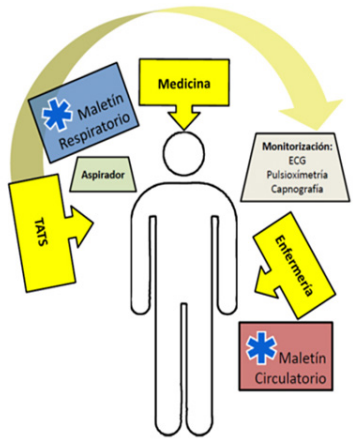


Figura 3.41. Valoración inicial del paciente politraumatizado.

Fuente: SAMUR-Protección Civil (2024).

En estos contextos, el profesional médico debe aplicar un enfoque estructurado, rápido y basado en prioridades, sustentado en principios internacionales de atención al trauma, como los propuestos por el American College of Surgeons (2018). Estos principios deben adaptarse a las características del escenario, al número de víctimas

y a los recursos disponibles. El objetivo inicial consiste en reconocer y tratar oportunamente aquellas alteraciones que representan una amenaza inmediata para la vida y sobre las cuales una intervención precoz puede modificar el pronóstico.

Tradicionalmente, la mortalidad relacionada con el trauma se ha descrito mediante una distribución temporal en tres momentos. Aunque este modelo no representa necesariamente el comportamiento actual de todos los pacientes traumatizados, conserva utilidad didáctica para comprender la relación entre la gravedad de las lesiones, el tiempo transcurrido y las posibilidades de intervención.

1. Mortalidad inmediata. Ocurre en los primeros segundos o minutos después del traumatismo y suele relacionarse con lesiones extremadamente graves, como daño cerebral devastador, lesiones de la médula espinal alta, rotura de grandes vasos o hemorragias masivas. En muchos de estos casos, las posibilidades de supervivencia son muy limitadas incluso cuando existe asistencia sanitaria inmediata.

Los traumatismos craneoencefálicos requieren especial atención debido a la posibilidad de deterioro neurológico y compromiso de las funciones vitales. La actuación inicial debe orientarse a proteger al paciente, mantener la vía aérea y la ventilación cuando sea necesario, evitar movimientos innecesarios y reconocer signos que indiquen la necesidad de atención especializada. Algunas medidas generales de primeros auxilios ante este tipo de lesiones se presentan en la Figura 3.42.

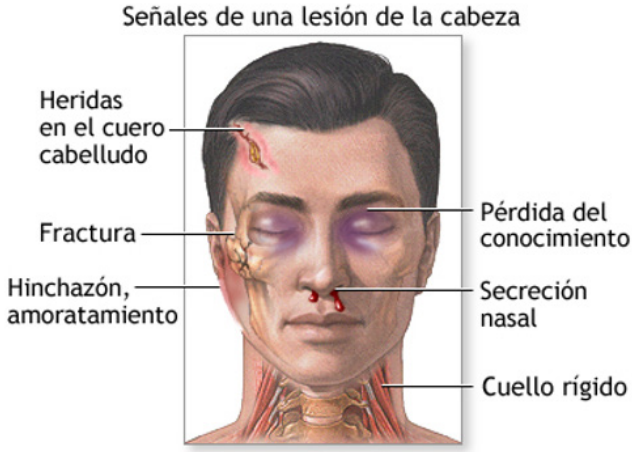


Figura 3.42. Primeros auxilios ante un traumatismo craneoencefálico.

Fuente: U.S. Department of Health and Human Services. (2025).

2. Mortalidad temprana. Se produce durante los primeros minutos u horas posteriores al traumatismo y puede estar relacionada con hemorragias graves, obstrucción de la vía aérea, neumotórax a tensión y otras lesiones potencialmente mortales. Esta etapa resulta especialmente relevante porque algunas de sus causas pueden ser tratables si se reconocen y atienden oportunamente.

Entre las lesiones torácicas graves, el trauma pulmonar puede producir alteraciones respiratorias y circulatorias que requieren una valoración rápida y un tratamiento adaptado a la naturaleza y extensión de la lesión. En determinados pacientes puede ser necesaria una intervención quirúrgica, cuyo proceso de valoración y manejo se representa en la Figura 3.43.

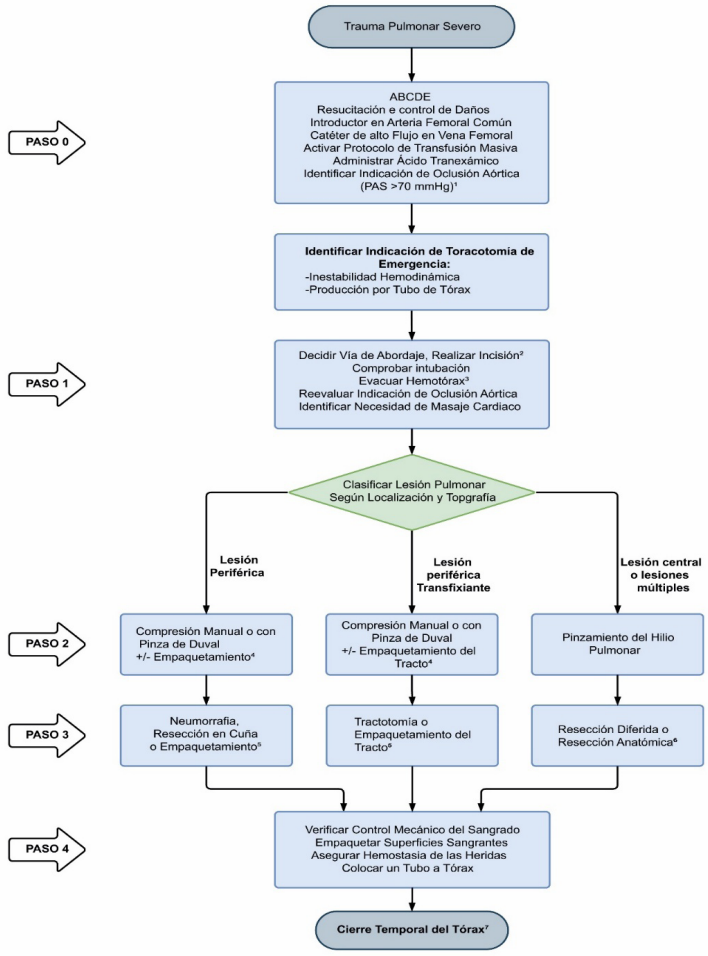


Figura 3.43. Flujograma del manejo quirúrgico del trauma pulmonar.

Fuente: García et al. (2021).

3. Mortalidad tardía. Puede producirse durante los días o semanas posteriores al traumatismo y relacionarse con complicaciones como infecciones graves, sepsis y disfunción o fallo multiorgánico. Su aparición depende de la gravedad de las lesiones iniciales, la respuesta fisiológica del paciente, las complicaciones posteriores y la oportunidad y calidad de la atención recibida.

Entre las alteraciones potencialmente prevenibles o tratables que pueden contribuir a la muerte del paciente traumatizado se encuentran:

1. Hipoxia.
2. Choque hemorrágico.
3. Lesión cerebral secundaria.

El trauma grave puede desencadenar una respuesta inflamatoria sistémica, alteraciones de la coagulación y trastornos metabólicos capaces de contribuir al deterioro progresivo del paciente. La identificación temprana de estas alteraciones y el control oportuno de sus causas resultan fundamentales para mejorar el pronóstico (Spahn et al., 2019).

En escenarios con múltiples víctimas, las decisiones clínicas deben adaptarse a la magnitud del evento, las necesidades de la población afectada y la disponibilidad de recursos. La atención se fundamenta en los siguientes principios:

1. Priorizar las intervenciones con mayor capacidad para preservar vidas y reducir complicaciones graves.
2. Aplicar sistemas de triaje que permitan establecer prioridades asistenciales de acuerdo con la gravedad, la posibilidad de beneficio y los recursos disponibles.
3. Realizar inicialmente intervenciones esenciales, oportunas y factibles que puedan modificar de manera significativa el pronóstico.

En la valoración individual del paciente traumatizado puede emplearse un enfoque sistemático que examine, de manera priorizada, la vía aérea con protección de la columna cervical, la respiración, la circulación, el estado neurológico

y la exposición del paciente con control del ambiente. Esta secuencia facilita la identificación de amenazas inmediatas para la vida y orienta las primeras intervenciones, adaptándose siempre a las condiciones y recursos disponibles.

La preparación previa, la capacitación del personal y la coordinación entre los diferentes integrantes del sistema de respuesta son elementos esenciales para ofrecer una atención organizada ante emergencias colectivas y desastres, como se destaca en la Figura 3.44.



Figura 3.44. Preparación y participación colectiva en la atención de emergencias y desastres.

Fuente Acero Rodríguez (2023).

En entornos con recursos tecnológicos limitados, el dominio de las maniobras básicas de estabilización adquiere especial importancia. La valoración clínica y la aplicación correcta de técnicas manuales permiten mantener temporalmente las funciones vitales mientras se organiza una atención definitiva o el traslado del paciente.

La permeabilidad de la vía aérea constituye una prioridad en el paciente traumatizado. En personas con disminución del nivel de conciencia puede producirse obstrucción por pérdida del tono de los tejidos blandos de la vía aérea superior. Cuando esté indicado, puede utilizarse una cánula orofaríngea para ayudar

a mantener la permeabilidad de la vía aérea en pacientes sin reflejo nauseoso conservado. La cánula nasofaríngea constituye otra alternativa en determinadas circunstancias, pero debe emplearse considerando las características del traumatismo y las posibles contraindicaciones.

Cuando existe sospecha de lesión de la columna cervical, debe evitarse en lo posible la movilización innecesaria del cuello. La maniobra de tracción mandibular puede utilizarse para facilitar la apertura de la vía aérea mientras se procura mantener la alineación cervical. No obstante, el mantenimiento de una vía aérea permeable y una ventilación adecuada tienen prioridad cuando las maniobras iniciales no resultan eficaces. Las principales técnicas manuales utilizadas para facilitar la apertura y el mantenimiento de la vía aérea se presentan en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Maniobras básicas para la apertura y el mantenimiento de la vía aérea.

Control Hemostático:	**Descompresión Torácica:**	**Toracocentesis con aguja (descompresión de neumotórax a tensión)**
Implementación de la presión digital directa, empaquetamiento de heridas con gasa simple y aplicación de torniquetes proximales en extremidades siguiendo las guías de Stop The Bleed (ACS, 2023).	Identificación clínica de yugulares distendidas y desviación traqueal para realizar toracocentesis con aguja en el 5.° espacio intercostal, línea axilar anterior.	El neumotórax a tensión es una de las causas de muerte evitable más comunes en trauma. Ante la ausencia de radiografía de tórax, el diagnóstico es estrictamente clínico.

En pacientes traumatizados con hemorragia externa grave, el control precoz del sangrado

constituye una intervención prioritaria. La elección de la técnica depende de la localización y características de la lesión, la intensidad de la hemorragia y los recursos disponibles. Entre las medidas empleadas se encuentran la presión directa, el empaquetamiento de determinadas heridas, los agentes hemostáticos y, cuando está indicado, el uso de torniquetes para controlar hemorragias graves de las extremidades. Algunas de estas estrategias se presentan en la Figura 3.45.



Figura 3.45. Uso de torniquetes y agentes hemostáticos para el control de hemorragias.

La valoración del paciente con trauma mayor debe orientarse a reconocer hallazgos que indiquen compromiso inmediato o riesgo de deterioro rápido. Ningún signo aislado permite caracterizar por sí solo la gravedad de todas las lesiones, por lo que los hallazgos deben interpretarse conjuntamente con el mecanismo del trauma, el estado fisiológico del paciente y su evolución clínica.

Entre los principales signos de alarma se encuentran el compromiso de la vía aérea, la dificultad respiratoria, la disminución de la oxigenación, la hemorragia activa, los signos de hipoperfusión, la alteración del estado de conciencia, los déficits neurológicos y las lesiones anatómicas potencialmente graves. Las bases principales para la identificación y valoración inicial del trauma mayor se resumen en la Figura 3.46.

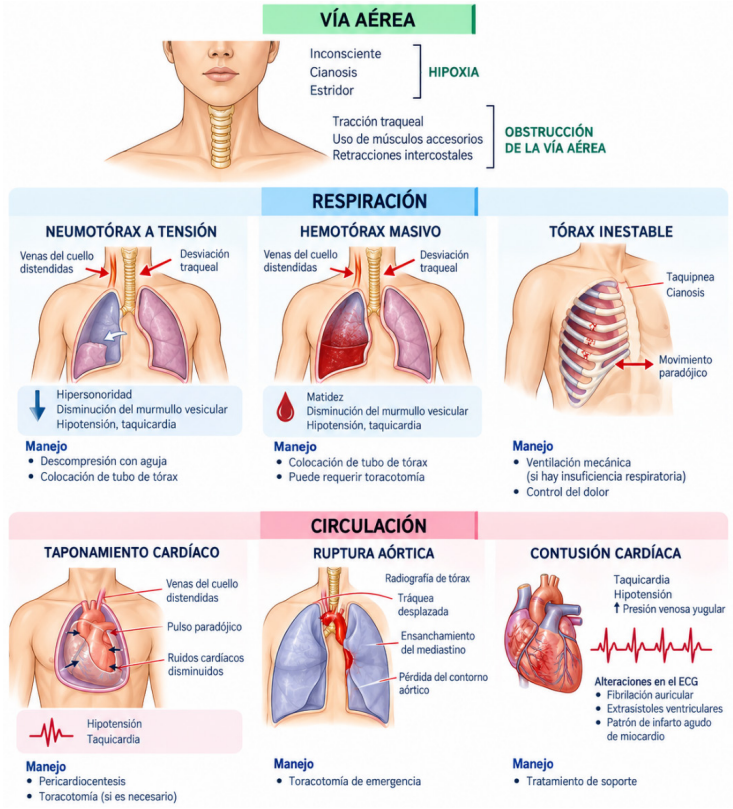


Figura 3.46. Bases principales para la valoración inicial del trauma mayor.

Fuente: Adaptada de VHTC. (2025).

El neumotórax a tensión constituye una emergencia traumática potencialmente mortal en la que la acumulación progresiva de aire en el espacio pleural aumenta la presión intratorácica, compromete la expansión pulmonar y puede

disminuir el retorno venoso y el gasto cardíaco. El diagnóstico es fundamentalmente clínico cuando existe deterioro respiratorio o circulatorio y la situación requiere una intervención inmediata, por lo que no debe retrasarse el tratamiento a la espera de estudios de imagen cuando la sospecha clínica es elevada.

La exploración física debe realizarse de forma rápida y sistemática, integrando los hallazgos obtenidos mediante inspección, auscultación, percusión y palpación. Ninguno de estos signos debe interpretarse de manera aislada, ya que su presencia puede variar según la evolución del cuadro, las lesiones asociadas y las condiciones del entorno asistencial. Los principales hallazgos que pueden orientar hacia un neumotórax a tensión se presentan en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Hallazgos clínicos en la exploración física del neumotórax a tensión.

Inspección:	Auscultación:	Percusión:	Palpación:
Ingurgitación yugular (por impedimento del retorno venoso) y desviación traqueal contralateral (signo tardío).	Ausencia o disminución de ruidos respiratorios en el hemitórax afectado.	Timpanismo (hiperresonancia).	Enfisema subcutáneo y desplazamiento del choque de la punta del corazón.

Cuando el neumotórax a tensión produce compromiso respiratorio o circulatorio y existe una elevada sospecha clínica, la descompresión constituye una intervención de emergencia destinada a disminuir la presión intratorácica y mejorar temporalmente la función respiratoria y circulatoria. Su realización debe ajustarse a los protocolos vigentes, la capacitación del

profesional, las características anatómicas del paciente y los recursos disponibles. Los aspectos fundamentales de esta intervención se resumen en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Aspectos generales de la descompresión de emergencia del neumotórax a tensión.

Sitio de inserción:	Las guías actuales (Committee on Tactical Combat Casualty Care, 2024) prefieren el 5.º espacio intercostal, línea axilar anterior (coincidente con el sitio del tubo de tórax), ya que la pared torácica es más delgada que en el 2.º espacio intercostal.
Dispositivo:	Catéter sobre aguja de calibre grueso (4G o 16G) de al menos 8 cm de longitud.
Procedimiento:	Inserción perpendicular al tórax, siempre por el borde superior de la costilla inferior para evitar el paquete vasculonervioso intercostal.
Confirmación:	Escucha del "escape de aire" (hissing sound) y mejora inmediata de la hemodinámica (aumento de la presión arterial por liberación del colapso de la vena cava).

3.9. Manejo terapéutico del paciente traumatizado en escenarios de desastre

El tratamiento adecuado del dolor en pacientes traumatizados y en situaciones de desastre constituye una parte importante de la atención clínica y responde también a principios éticos relacionados con el alivio del sufrimiento. El dolor agudo puede desencadenar una respuesta fisiológica al estrés caracterizada por activación del sistema nervioso simpático, liberación de catecolaminas y modificaciones cardiovasculares, respiratorias y metabólicas que pueden resultar especialmente relevantes en pacientes con lesiones graves.

En incidentes con múltiples víctimas, la valoración del dolor debe integrarse tempranamente en la atención del paciente, sin retrasar la identificación y el tratamiento de las amenazas inmediatas para la vida. Una analgesia adecuada puede aportar diferentes beneficios:

1. Disminuir la respuesta fisiológica asociada con el dolor y el estrés.
2. Reducir la ansiedad y la agitación relacionadas con el traumatismo.
3. Facilitar la exploración y la reevaluación clínica del paciente.
4. Favorecer la cooperación durante determinados procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

El tratamiento debe individualizarse según la intensidad y el mecanismo del dolor, las lesiones presentes, el estado hemodinámico y respiratorio, el nivel de conciencia, la edad del paciente, las posibles contraindicaciones y los recursos disponibles. Las principales modalidades empleadas para el tratamiento del dolor se representan en la Figura 3.47.

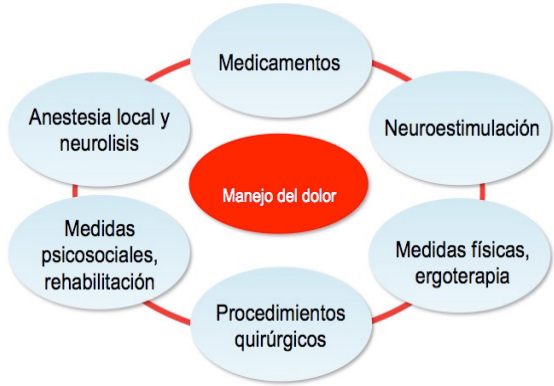


Figura 3.47. Principales modalidades para el tratamiento del dolor.

Fuente: Asociación Andaluza del Dolor (2014).

En condiciones de campo, como la vía pública, escenarios nocturnos o lugares con recursos sanitarios limitados, el tratamiento del dolor debe adaptarse a la situación clínica del paciente y a la capacidad de vigilancia disponible. La elección del analgésico debe considerar la intensidad del dolor, el estado respiratorio y hemodinámico, el nivel de conciencia, las lesiones asociadas y la posibilidad de realizar una reevaluación continua.

La ketamina es un medicamento con propiedades analgésicas, anestésicas y disociativas que puede resultar especialmente útil en determinados pacientes traumatizados y en contextos prehospitalarios, tácticos o de desastre. Una de sus características de interés es que, en comparación con otros medicamentos sedantes y analgésicos, puede preservar en mayor medida la respiración espontánea y la estabilidad cardiovascular. Sin embargo, estos efectos no son absolutos y no eliminan la posibilidad de complicaciones respiratorias, cardiovasculares o neuropsiquiátricas.

Su utilización debe individualizarse de acuerdo con el objetivo terapéutico, ya que las dosis empleadas para analgesia no son equivalentes a las utilizadas para sedación disociativa o anestesia. Antes de administrarla deben valorarse el estado clínico del paciente, las posibles contraindicaciones, la vía de administración y la capacidad disponible para vigilar y tratar posibles efectos adversos.

Aunque la ketamina presenta características que pueden resultar ventajosas en escenarios con recursos limitados, su administración no sustituye la vigilancia clínica. Debe mantenerse la evaluación de la vía aérea, la respiración, la circulación y el nivel de conciencia, además de disponer, siempre que sea posible, de los medios necesarios para responder ante una complicación.

Las principales características farmacológicas y aplicaciones clínicas de la ketamina se presentan en la Figura 3.48.



Figura 3.48. Principales características y aplicaciones clínicas de la ketamina.

Fuente: Kung et al. (2020).

El perfil farmacológico de la ketamina la convierte en una alternativa de utilidad para el tratamiento del dolor agudo y para determinados procedimientos en pacientes traumatizados. Su elección debe individualizarse según el estado clínico, el objetivo terapéutico, las lesiones presentes y los recursos disponibles para la vigilancia del paciente.

Desde el punto de vista farmacológico, la ketamina actúa principalmente como antagonista no competitivo de los receptores de N-metil-D-aspartato. Sus efectos dependen de la dosis y pueden incluir analgesia, amnesia y un estado de disociación. Una de sus características de interés en la atención de emergencias es que generalmente produce menor depresión respiratoria que otros medicamentos utilizados para analgesia y sedación. Sin embargo, no está exenta de complicaciones y puede ocasionar efectos adversos respiratorios, cardiovasculares y neuropsiquiátricos.

En escenarios con múltiples víctimas o durante la atención prehospitalaria en condiciones complejas, la selección de medicamentos debe considerar diferentes características:

1. Producir un efecto analgésico adecuado y de inicio oportuno.
2. Generar el menor compromiso respiratorio posible.
3. Mantener una estabilidad hemodinámica compatible con la situación clínica del paciente.
4. Permitir una administración y reevaluación adaptadas a los recursos disponibles.
5. Presentar un perfil de seguridad conocido y disponer de capacidad para reconocer y tratar posibles efectos adversos.

En este contexto, la ketamina presenta algunas características que pueden resultar ventajosas:

1. Habitualmente mantiene la respiración espontánea en dosis utilizadas para analgesia, aunque puede producir complicaciones respiratorias y requiere vigilancia.
2. Los reflejos protectores de la vía aérea pueden conservarse en mayor medida que con otros sedantes, pero esta protección no debe considerarse absoluta ni elimina el riesgo de aspiración.
3. Puede mantener o incrementar la frecuencia cardíaca y la presión arterial mediante sus efectos simpaticomiméticos. No obstante, la respuesta hemodinámica puede variar y no debe asumirse que previene la hipotensión en todos los pacientes.

4. Presenta un inicio de acción relativamente rápido, cuya duración depende de la dosis y de la vía de administración.

5. Puede utilizarse con objetivos diferentes, desde analgesia hasta sedación disociativa, empleando esquemas de administración distintos según el efecto clínico buscado.

La ketamina puede considerarse, según la valoración clínica y los protocolos aplicables, en situaciones como:

1. Dolor agudo de intensidad moderada a intensa que requiera tratamiento farmacológico.

2. Lesiones traumáticas múltiples acompañadas de dolor importante.

3. Fracturas y luxaciones dolorosas.

4. Quemaduras con dolor significativo.

5. Determinados procedimientos de emergencia, como reducción de fracturas o luxaciones, tratamiento de heridas y otras intervenciones dolorosas.

6. Situaciones en las que sea necesaria sedación disociativa para efectuar un procedimiento, siempre que el profesional disponga de la capacitación y los medios necesarios para vigilar al paciente y responder ante posibles complicaciones.

La principal ventaja de la ketamina en determinados pacientes traumatizados radica en la combinación de sus propiedades analgésicas y disociativas con una tendencia a preservar en mayor medida la respiración espontánea y la estabilidad cardiovascular. Estas características no eliminan la necesidad de monitorización,

preparación para el manejo de la vía aérea y reevaluación continua.

La dosis debe diferenciarse claramente según se pretenda obtener analgesia o sedación disociativa. Asimismo, la vía de administración, la edad, el estado hemodinámico y las características del paciente modifican el esquema terapéutico. Los principales esquemas de administración se presentan en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Esquemas de administración de ketamina para analgesia y sedación en situaciones de emergencia.

Esquemas de dosificación (uso práctico en campo)	
Analgesia (dosis subdisociativa)	**Sedación / Disociación**
Indicada para el control del dolor sin sedación profunda. IV/IO: 0.2 – 0.3 mg/kg IM: 0.5 mg/kg Puede repetirse según la respuesta clínica cada 10–15 minutos.	Indicada cuando se requiere control del dolor y de la inmovilidad durante procedimientos. IV: 1 – 2 mg/kg IM: 3 – 5 mg/kg (en ausencia de acceso venoso)
Efecto: Analgesia potente Paciente consciente Mínimo compromiso hemodinámico	Efecto: Estado disociativo completo Amnesia Analgesia profunda

Aunque la ketamina presenta un perfil farmacológico favorable en determinados escenarios de emergencia, su administración puede asociarse con efectos adversos que requieren reconocimiento temprano, vigilancia y capacidad de intervención.

1. Reacciones durante la recuperación. Pueden presentarse desorientación, sueños vívidos, alucinaciones, ansiedad o agitación durante la recuperación de la sedación. Siempre que

las condiciones asistenciales lo permitan, debe mantenerse al paciente en un ambiente tranquilo, reducir los estímulos innecesarios y proporcionar orientación y acompañamiento. Cuando la agitación sea intensa o persistente y comprometa la seguridad del paciente, puede considerarse tratamiento farmacológico adicional de acuerdo con la valoración clínica y los protocolos establecidos.

2. Hipersalivación. La ketamina puede incrementar las secreciones salivales. En la mayoría de los pacientes este efecto no requiere tratamiento específico. Cuando las secreciones sean abundantes, debe garantizarse la permeabilidad de la vía aérea y utilizar un sistema de aspiración apropiado si está disponible. En pacientes con disminución del nivel de conciencia que respiren espontáneamente y en quienes no exista una contraindicación traumática para movilizarlos, el posicionamiento lateral puede facilitar el drenaje de las secreciones y disminuir el riesgo de aspiración.

3. Náuseas y vómitos. Pueden aparecer durante o después de la administración. Debe mantenerse vigilancia de la vía aérea, especialmente cuando el nivel de conciencia esté disminuido, y adoptar las medidas necesarias para reducir el riesgo de aspiración.

4. Alteraciones respiratorias. Aunque la respiración espontánea suele preservarse, pueden producirse apnea transitoria, hipoventilación, disminución de la oxigenación o, con menor frecuencia, laringoespasmo. Por esta razón, deben estar disponibles los medios necesarios para proporcionar soporte de la vía aérea y ventilación cuando sean requeridos.

5. Alteraciones cardiovasculares. La ketamina puede producir incrementos transitorios de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. La respuesta cardiovascular debe vigilarse y valorarse en función del estado previo y de las lesiones del paciente.

Los efectos farmacológicos de la ketamina están relacionados principalmente con su interacción con los receptores de N-metil-D-aspartato. El mecanismo implicado en la modulación de estos receptores se representa en la Figura 3.49.

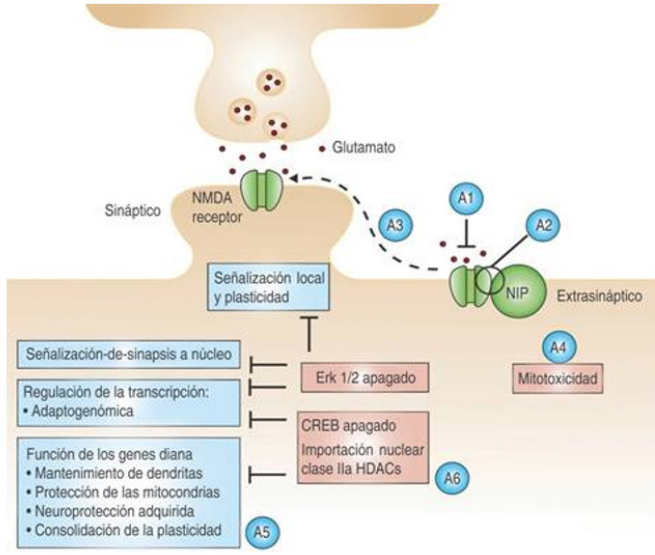


Figura 3.49. Mecanismo de acción de los antagonistas de los receptores de N-metil-D-aspartato.

Fuente: Torres-Valdés et al. (2023).

El fentanilo es un opioide sintético de elevada potencia y rápido inicio de acción, utilizado para el tratamiento del dolor agudo de intensidad moderada a intensa en medicina de emergencia y trauma. Sus características farmacológicas pueden hacerlo útil en determinados escenarios prehospitalarios y de desastre, siempre que su administración se realice de manera individualizada y con vigilancia adecuada.

A diferencia de la ketamina, los opioides pueden producir depresión respiratoria dependiente de la dosis, además de sedación, náuseas, vómitos y otras reacciones adversas. Este riesgo puede aumentar cuando se administran conjuntamente con otros medicamentos depresores del sistema nervioso central. Por ello, antes de utilizar fentanilo deben evaluarse el estado de conciencia, la vía aérea, la respiración y la situación hemodinámica del paciente.

Su administración requiere reevaluación clínica continua, especialmente del nivel de conciencia y de la función respiratoria. Siempre que sea posible, deben estar disponibles los medios necesarios para proporcionar soporte ventilatorio y tratar una eventual toxicidad por opioides.

Una de las presentaciones utilizadas para la administración parenteral de fentanilo se muestra en la Figura 3.50.



Figura 3.50. Presentación de fentanilo para administración parenteral.

Fuente: Perfil (2025).

El fentanilo actúa principalmente como agonista de los receptores opioides mu y produce una analgesia potente, además de sedación en grado variable. Su rápido inicio de acción facilita la titulación del efecto analgésico, pero su administración requiere especial precaución debido al riesgo de depresión respiratoria, disminución del nivel

de conciencia y otras reacciones adversas relacionadas con los opioides.

El fentanilo puede considerarse para el tratamiento del dolor agudo de intensidad moderada a intensa cuando la valoración clínica del paciente y las condiciones disponibles permitan una administración segura. Entre las situaciones en las que puede resultar útil se encuentran:

1. Dolor agudo de intensidad moderada a intensa asociado con traumatismos.
2. Fracturas, luxaciones y otras lesiones musculoesqueléticas dolorosas.
3. Quemaduras acompañadas de dolor significativo.
4. Dolor intenso que no se controla adecuadamente mediante otras estrategias analgésicas.
5. Procedimientos dolorosos que requieran analgesia, siempre que exista capacidad para vigilar al paciente y tratar posibles complicaciones.

La administración de fentanilo requiere vigilancia de la función respiratoria, el nivel de conciencia y el estado circulatorio. La evaluación clínica debe incluir, como mínimo, la frecuencia y el patrón respiratorios, el esfuerzo ventilatorio, el nivel de conciencia y la respuesta del paciente al medicamento. Cuando estén disponibles, la pulsioximetría y otras modalidades de monitorización complementan esta valoración. Debe prestarse especial atención a los pacientes con compromiso respiratorio, disminución del nivel de conciencia, inestabilidad circulatoria o exposición simultánea a otros medicamentos o sustancias depresoras del sistema nervioso central.

La atención durante un desastre puede desarrollarse en escenarios donde no exista

monitorización continua, el acceso vascular resulte difícil o el traslado hacia un establecimiento sanitario requiera un tiempo prolongado. Estas circunstancias aumentan la importancia de seleccionar cuidadosamente al paciente, utilizar la menor dosis efectiva y reevaluar la respuesta clínica después de cada administración.

La ausencia de equipos avanzados de monitorización no elimina el riesgo asociado con los opioides. Cuando no pueda garantizarse una vigilancia clínica adecuada o no existan medios para proporcionar soporte respiratorio ante una complicación, debe reconsiderarse la utilización de medicamentos capaces de producir depresión respiratoria.

El fentanilo puede administrarse mediante diferentes vías según la situación clínica, la formulación disponible y el contexto asistencial. Las principales vías utilizadas en la atención de emergencias se resumen en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Principales vías de administración de fentanilo en la atención de emergencias.

Vía de administración	
Intravenosa (IV)	**Intranasal (IN)**
Inicio rápido (1–2 minutos) Permite titulación precisa	Excelente alternativa en desastres No requiere acceso venoso Rápida absorción por mucosa nasal Ideal en: • Escenarios prehospitalarios • Pacientes pediátricos o difíciles de canalizar Es especialmente útil en: • Accidentes en vía pública • Atención nocturna sin recursos • Múltiples víctimas

La comprensión de las vías de transmisión y modulación del dolor permite fundamentar la selección de las diferentes estrategias analgésicas. Los estímulos nociceptivos generados en los tejidos periféricos son transmitidos hacia el sistema nervioso central, donde la información es procesada y modulada antes de producir la percepción consciente del dolor. Los principales componentes involucrados en este proceso se representan en la Figura 3.51.

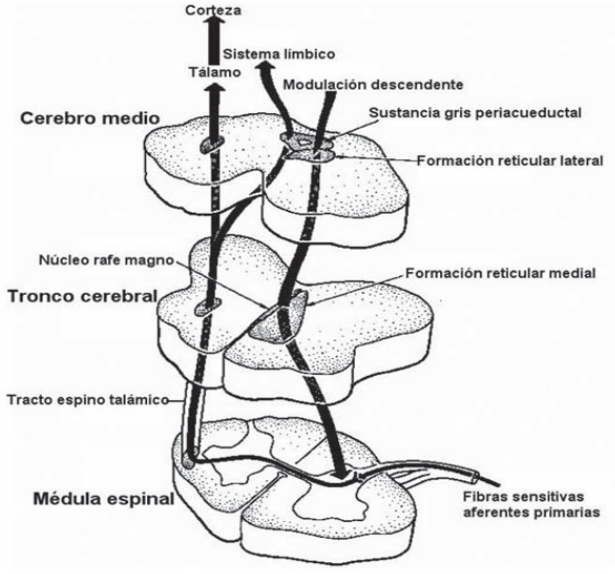


Figura 3.51. Principales vías de transmisión y modulación del dolor.

Fuente: Herrera et al. (2008).

La dosificación del fentanilo debe individualizarse según la edad, el peso, la intensidad del dolor, el estado respiratorio y hemodinámico, la exposición previa a opioides y la respuesta clínica del paciente. Debido a su elevada potencia, las dosis se expresan habitualmente en microgramos y deben administrarse con especial atención para evitar errores de medicación.

En adultos, la administración intravenosa para analgesia aguda puede realizarse mediante dosis pequeñas y tituladas progresivamente de acuerdo con la respuesta clínica. La vía intranasal constituye una alternativa cuando el acceso vascular no está disponible o resulta difícil, siempre que se utilice una formulación y un protocolo adecuados.

El inicio del efecto suele ser rápido por vía intravenosa y algo más lento por vía intranasal. La duración del efecto analgésico depende de la dosis, la vía de administración, las características del paciente y la administración concomitante de otros medicamentos. Por esta razón, no debe establecerse una dosis total o un intervalo de repetición de manera uniforme para todos los pacientes.

Durante la administración debe mantenerse vigilancia del nivel de conciencia, la frecuencia y el patrón respiratorios, la oxigenación cuando sea posible y el estado circulatorio. Las dosis adicionales deben decidirse después de valorar la respuesta analgésica y la aparición de posibles efectos adversos.

En determinados escenarios de emergencia y desastre, el fentanilo puede constituir una alternativa para controlar el dolor intenso asociado con fracturas, quemaduras, amputaciones y otras lesiones traumáticas. Su elevada potencia, rápido inicio de acción y disponibilidad de diferentes vías de administración pueden resultar útiles cuando se requiere analgesia durante la estabilización, la realización de procedimientos o el traslado del paciente.

En comparación con algunos otros opioides, el fentanilo produce una liberación mínima de histamina, característica que puede asociarse con una menor tendencia a determinados efectos

relacionados con la liberación de histamina. Sin embargo, esto no significa que carezca de efectos cardiovasculares ni que pueda administrarse sin precaución a pacientes hemodinámicamente comprometidos.

El manejo del dolor adquiere especial relevancia en pacientes con lesiones extensas, como las quemaduras, en quienes pueden ser necesarios diferentes niveles de analgesia y sedación durante la atención inicial y los procedimientos posteriores. Algunos de los principios relacionados con la reanimación y la anestesia del paciente adulto quemado se representan en la Figura 3.52.



Figura 3.52. Manejo anestésico y analgésico del paciente adulto con quemaduras.

Fuente: Cantais et al. (2008).

El fentanilo también puede administrarse por vía intranasal mediante formulaciones y protocolos apropiados. Esta vía puede resultar especialmente útil cuando el acceso intravenoso no está disponible, resulta difícil de obtener o las condiciones del escenario exigen una alternativa no invasiva para proporcionar analgesia. Sin embargo, independientemente de la vía utilizada, deben mantenerse la valoración clínica y la vigilancia de posibles efectos adversos.

En pacientes traumatizados con dolor intenso, el fentanilo puede proporcionar una analgesia rápida y facilitar la estabilización, la exploración, determinados procedimientos y el traslado. Su utilización debe integrarse con las demás prioridades asistenciales y adaptarse al estado respiratorio, circulatorio y neurológico del paciente. El empleo de fentanilo en situaciones de desastre presenta limitaciones que deben ser consideradas antes y durante su administración. Su principal riesgo es la depresión respiratoria, cuyo desarrollo puede estar relacionado con la dosis, la velocidad de administración, las características del paciente y la asociación con otros medicamentos depresores del sistema nervioso central. Debe extremarse la precaución en pacientes con disminución del nivel de conciencia, compromiso respiratorio, traumatismo craneoencefálico u otras condiciones que dificulten la valoración neurológica o incrementen el riesgo de deterioro ventilatorio.

Durante su administración deben vigilarse la frecuencia y el patrón respiratorios, el nivel de conciencia y el estado circulatorio. Cuando se disponga de los medios necesarios, la pulsioximetría complementa la evaluación clínica. En pacientes con inestabilidad hemodinámica o choque, la decisión de administrar un opioide debe individualizarse cuidadosamente de acuerdo con la situación clínica y la capacidad de vigilancia disponible.

Otra consideración importante es que la analgesia con fentanilo no equivale a sedación disociativa. Cuando un paciente presenta agitación intensa, la prioridad consiste en identificar y tratar posibles causas subyacentes, como hipoxia, hipoglucemia, traumatismo craneoencefálico, intoxicación, dolor, alteraciones metabólicas o trastornos



Figura 3.53. Manifestaciones clínicas de la agitación psicomotriz.

Fuente: Instituto Técnico de Estudios Profesionales de España (2025).

Como otros medicamentos opioides, el fentanilo puede producir diferentes reacciones adversas cuya intensidad depende de la dosis, la vía y velocidad de administración, las características del paciente, la exposición previa a opioides y la administración simultánea de otros depresores del sistema nervioso central. La identificación temprana de estos efectos resulta especialmente importante en escenarios de emergencia y desastre, donde la capacidad de monitorización y soporte puede ser limitada.

Entre las principales reacciones adversas asociadas con el uso de opioides se encuentran la depresión respiratoria, sedación y disminución del nivel de conciencia, náuseas y vómitos, prurito, alteraciones cardiovasculares y disminución de la motilidad gastrointestinal. En el caso del fentanilo, la administración rápida o de dosis elevadas puede asociarse además con rigidez muscular, incluida rigidez de la pared torácica, una complicación infrecuente pero potencialmente grave. Las principales reacciones adversas que deben vigilarse durante la administración de estos medicamentos se presentan en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9. Principales reacciones adversas asociadas con el uso de opioides.

Principales:	Menos frecuentes:	Manejo:
Depresión respiratoria Bradipnea Somnolencia Náuseas y vómitos	Rigidez de pared torácica (en dosis altas o administración rápida IV) Hipotensión leve Bradicardia	Suspender administración Estimular al paciente Soporte ventilatorio si es necesario

El fentanilo y la ketamina pueden utilizarse para el tratamiento del dolor agudo en determinados pacientes traumatizados, pero presentan características farmacológicas diferentes que condicionan su elección. El fentanilo proporciona analgesia opioide potente y de rápido inicio, mientras que la ketamina puede producir analgesia o, con esquemas diferentes, sedación disociativa.

La selección entre ambos medicamentos debe basarse en la intensidad del dolor, el estado respiratorio y hemodinámico, el nivel de conciencia, el tipo de lesión, el objetivo terapéutico y la capacidad disponible para vigilar y tratar posibles efectos adversos. Sus principales diferencias clínicas se resumen en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10. Comparación práctica entre fentanilo y ketamina en la atención de emergencias.

Característica	Fentanilo	Ketamina
Analgesia	Alta	Alta
Sedación	Moderada	Alta
Respiración	Deprime	Preserva
Presión arterial	Puede bajar	Aumenta o mantiene
Uso en shock	Limitado	Ideal
Vía intranasal	Sí	No habitual

El fentanilo constituye una alternativa eficaz para el tratamiento del dolor intenso en determinados pacientes traumatizados. Sin embargo, su elevada potencia y la posibilidad de producir sedación y depresión respiratoria exigen una administración individualizada, acompañada de vigilancia clínica y reevaluación continua.

Estas precauciones adquieren especial relevancia en pacientes con traumatismo craneoencefálico, debido a que la sedación excesiva, la hipoventilación y la consecuente alteración de la oxigenación pueden dificultar la valoración neurológica y contribuir al deterioro secundario. Por ello, la decisión de administrar fentanilo debe considerar el estado de conciencia, la función respiratoria, la situación hemodinámica y la capacidad disponible para vigilar al paciente y responder ante posibles complicaciones.

La atención del traumatismo craneoencefálico no finaliza con la estabilización inicial. Dependiendo de la gravedad y de las secuelas producidas por la lesión, algunos pacientes requieren posteriormente un proceso multidisciplinario de rehabilitación orientado a recuperar o compensar las funciones afectadas y favorecer el mayor grado posible de autonomía. Algunos componentes de este proceso se representan en la Figura 3.54.

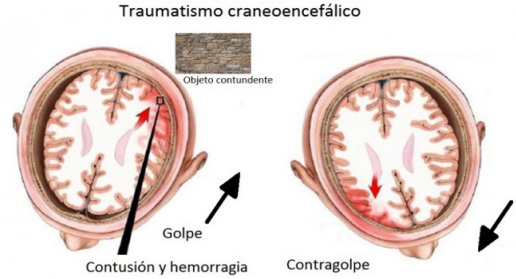


Figura 3.54. Rehabilitación neurológica del paciente con traumatismo craneoencefálico.

Fuente: Centro Especializado en Alzheimer y Enfermedades Neurodegenerativas (2014).

Esto es especialmente importante en víctimas de trauma craneoencefálico, shock o compromiso respiratorio, donde el fentanilo puede agravar la hipoventilación, disminuir el nivel de conciencia y dificultar la valoración neurológica continua.

- **Ácido tranexámico**

El ácido tranexámico es un medicamento antifibrinolítico sintético derivado de la lisina que contribuye a reducir la degradación de los coágulos mediante la inhibición de la fibrinólisis. Su utilización ha adquirido relevancia en el manejo de determinados pacientes con traumatismo y hemorragia significativa, tanto en el ámbito hospitalario como en algunos sistemas de atención prehospitalaria.

En situaciones de emergencia y desastre, su posible utilidad debe valorarse dentro de una estrategia integral de control de la hemorragia. Su administración no sustituye medidas fundamentales como el control directo del sangrado, el uso apropiado de torniquetes o agentes hemostáticos cuando estén indicados, la estabilización circulatoria y el traslado oportuno para el tratamiento definitivo.

El beneficio del ácido tranexámico depende especialmente de una adecuada selección del paciente y de su administración temprana cuando existe hemorragia significativa o un riesgo clínico importante de sangrado. Por ello, su utilización debe ajustarse a los protocolos de atención al trauma y a las características clínicas de cada paciente. Una de las presentaciones comerciales de ácido tranexámico para administración parenteral se muestra en la Figura 3.55.



Figura 3.55. Presentación de ácido tranexámico para administración parenteral.

Fuente: Suministros y Distribuciones Iván Quintanilla Cía. Ltda. (2025).

El mecanismo de acción del ácido tranexámico se basa en su unión a los sitios de unión de la lisina del plasminógeno y la plasmina, lo que inhibe la interacción de estas moléculas con la fibrina y reduce la degradación del coágulo. De esta manera, limita la fibrinólisis y contribuye a mantener la estabilidad del coágulo formado.

En el paciente traumatizado con hemorragia significativa o riesgo importante de sangrado, el ácido tranexámico puede formar parte de las estrategias destinadas a reducir la mortalidad asociada con la hemorragia cuando se administra tempranamente y en pacientes adecuadamente seleccionados. Su beneficio ha sido particularmente estudiado durante las primeras horas posteriores al traumatismo (CRASH-2 Collaborators, 2010).

Es importante señalar que el ácido tranexámico no controla mecánicamente el origen de la hemorragia ni sustituye las intervenciones destinadas a detener el sangrado. En las hemorragias externas deben aplicarse las medidas de control correspondientes, mientras que las hemorragias

internas no compresibles requieren identificación rápida, estabilización y acceso oportuno al tratamiento definitivo.

En incidentes con múltiples víctimas y otros escenarios de desastre, el control de la hemorragia potencialmente mortal constituye una prioridad de la atención inicial. En determinados sistemas de atención prehospitalaria y táctica se utilizan secuencias estructuradas que priorizan el reconocimiento y control de la hemorragia masiva antes de continuar con la valoración sistemática de otras amenazas vitales. Este enfoque debe adaptarse al mecanismo de lesión, al estado clínico del paciente, a las capacidades del personal y a los recursos disponibles. La integración de estas prioridades dentro del manejo general del paciente con lesiones traumáticas múltiples se representa en la Figura 3.56.



Figura 3.56. Abordaje integral del paciente con politraumatismo.

Fuente: Universidad Nacional de Cuyo (2024).

La atención de la hemorragia traumática grave requiere un abordaje integral que combine el reconocimiento temprano del sangrado, las medidas de control de la hemorragia, la corrección de las alteraciones de la coagulación

y la aplicación oportuna de estrategias de reanimación. Las recomendaciones europeas para el manejo de la hemorragia y la coagulopatía asociadas con el traumatismo sintetizan estos principios y se representan en la Figura 3.57.



Figura 3.57. Manejo de la hemorragia masiva y la coagulopatía asociadas con el trauma según las recomendaciones europeas.

Fuente: Wheeless et al. (2016).

Mientras que determinadas hemorragias externas pueden controlarse mediante compresión directa, vendajes compresivos, empaquetamiento de heridas o torniquetes, según la localización y las características del sangrado, las hemorragias internas no compresibles requieren estabilización rápida y acceso oportuno al tratamiento definitivo. En estos pacientes, el ácido tranexámico puede utilizarse como parte de la estrategia terapéutica cuando existe hemorragia significativa o un riesgo importante de sangrado, pero no sustituye el control quirúrgico, endovascular u otras intervenciones destinadas a detener la fuente de la hemorragia.

La administración temprana constituye un aspecto fundamental de su utilización en el trauma. La evidencia obtenida en el estudio CRASH-2 mostró que el ácido tranexámico puede reducir la

mortalidad relacionada con la hemorragia cuando se administra durante las primeras tres horas posteriores a la lesión, con un mayor beneficio cuando el tratamiento se inicia precozmente (CRASH-2 Trial Collaborators, 2010).

Desde una perspectiva operativa, el ácido tranexámico presenta características que pueden facilitar su utilización en determinados entornos prehospitalarios, incidentes con múltiples víctimas y escenarios con recursos limitados. Entre ellas se encuentran:

1. Facilidad relativa de almacenamiento y transporte.
2. Administración mediante protocolos clínicos establecidos.
3. Ausencia de necesidad de monitorización farmacológica específica durante su utilización habitual, sin que ello elimine la vigilancia clínica del paciente.
4. Posibilidad de incorporarlo a estrategias integrales de atención de la hemorragia traumática.

El estudio CRASH-2, que incluyó a más de 20 000 pacientes traumatizados con hemorragia significativa o riesgo de presentarla, demostró una reducción de la mortalidad relacionada con el sangrado con la administración de ácido tranexámico. En ese ensayo no se observó un incremento significativo de los eventos vasculares oclusivos asociados con el tratamiento (CRASH-2 Trial Collaborators, 2010).

Posteriormente, el estudio CRASH-3 evaluó el ácido tranexámico en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Sus resultados mostraron

que el tratamiento temprano puede proporcionar beneficio en determinados pacientes, particularmente en aquellos con traumatismo craneoencefálico leve o moderado, mientras que no se demostró un beneficio equivalente en los pacientes con lesiones extremadamente graves (CRASH-3 Trial Collaborators, 2019).

En la práctica clínica de emergencia, la decisión de administrar ácido tranexámico debe basarse en la sospecha de hemorragia significativa o en un riesgo elevado de sangrado y ajustarse a los protocolos asistenciales vigentes. Entre las situaciones clínicas que pueden hacer considerar su utilización se encuentran:

1. Traumatismos cerrados o penetrantes acompañados de hemorragia significativa o signos de compromiso circulatorio.
2. Lesiones torácicas, abdominales o pélvicas asociadas con sospecha de sangrado importante.
3. Fracturas pélvicas acompañadas de sospecha de hemorragia significativa.
4. Traumatismos múltiples con evidencia o riesgo elevado de sangrado.
5. Hemorragias internas no compresibles en las que el medicamento pueda utilizarse como complemento de la reanimación y del control definitivo de la fuente hemorrágica.

El esquema de administración en pacientes adultos debe establecerse de acuerdo con las recomendaciones clínicas y los protocolos institucionales vigentes. Los aspectos fundamentales de su utilización se presentan en la Tabla 3.11.

Tabla 3.11. Esquema de administración del ácido tranexámico en pacientes adultos con hemorragia traumática.

Aspecto	Descripción
Medicamento	Ácido tranexámico
Dosis inicial en adultos	1 gramo intravenoso en bolo
Tiempo de administración inicial	Administrar en 10 minutos
Segunda dosis	1 gramo intravenoso
Tiempo de infusión de la segunda dosis	Administrar durante 8 horas
Objetivo del esquema completo	Disminuir el sangrado y reducir la mortalidad en pacientes con trauma y hemorragia
Aplicación en contextos prehospitalarios o de desastre	Cuando no es posible mantener una infusión prolongada, se prioriza la administración inmediata de la primera dosis
Prioridad en desastres	La rapidez de la intervención inicial es más importante que completar el esquema total
Recomendación operativa	Administrar la primera dosis lo antes posible, idealmente dentro de las primeras 3 horas posteriores al trauma

Fuente: American College of Surgeons (2020); World Health Organization (2016).

La evidencia disponible respalda la administración temprana del ácido tranexámico en pacientes traumatizados con hemorragia significativa o riesgo importante de sangrado. El tratamiento debe iniciarse lo antes posible y dentro de las primeras tres horas posteriores al traumatismo, debido a que el beneficio disminuye con el retraso en su administración (CRASH-2 Trial Collaborators, 2010).

En el estudio CRASH-2 se utilizó una dosis inicial de 1 gramo de ácido tranexámico administrado por vía intravenosa durante 10 minutos, seguida de 1 gramo administrado mediante infusión

intravenosa durante las ocho horas siguientes. La aplicación de este esquema en la práctica clínica debe realizarse de acuerdo con los protocolos asistenciales vigentes y las características del paciente.

Es importante destacar que el ácido tranexámico no sustituye las medidas destinadas al control de la fuente de la hemorragia, sino que constituye una intervención complementaria dentro del manejo integral del paciente traumatizado. En las hemorragias externas deben aplicarse las medidas mecánicas apropiadas, mientras que las hemorragias internas no compresibles requieren acceso oportuno al tratamiento definitivo.

La administración después de las primeras tres horas posteriores al traumatismo no ha demostrado el mismo beneficio y, en pacientes con hemorragia traumática, debe evitarse su utilización tardía con la finalidad de reducir la mortalidad por sangrado. Aunque el ácido tranexámico presenta un perfil de seguridad favorable en los pacientes apropiadamente seleccionados, su utilización debe considerar las contraindicaciones, precauciones, antecedentes clínicos y protocolos aplicables.

En los servicios de emergencia, la atención prehospitalaria y determinados escenarios con recursos limitados, el ácido tranexámico puede constituir una herramienta farmacológica importante dentro de una estrategia integral de control de la hemorragia. Su disponibilidad no sustituye la valoración clínica, la estabilización inicial, el control de la fuente hemorrágica ni el traslado oportuno cuando el paciente requiere tratamiento definitivo.

La prevención de la hipotermia constituye otro componente importante de la atención del paciente traumatizado. La pérdida de calor puede

producirse incluso en ambientes relativamente cálidos como consecuencia de la exposición, la pérdida sanguínea, la administración de líquidos, la inmovilidad y las alteraciones fisiológicas asociadas con el trauma.

Las medidas preventivas incluyen minimizar la exposición innecesaria del paciente, retirar o cubrir las prendas húmedas, utilizar mantas y otros sistemas de aislamiento térmico, reducir el contacto directo con superficies frías y emplear métodos de calentamiento apropiados cuando estén disponibles. La prevención y corrección tempranas de la hipotermia adquieren especial importancia en pacientes con hemorragia, debido a su relación con alteraciones de la coagulación y el deterioro fisiológico. Las principales manifestaciones clínicas que permiten reconocer el desarrollo y la progresión de la hipotermia se presentan en la Tabla 3.12.

Tabla 3.12. Principales manifestaciones clínicas de la hipotermia.

Signo clínico	Hipotermia leve	Hipotermia grave
Pulso	Rápido	Lento, débil, irregular; puede detenerse
Respiración	Rápida	Irregular, lenta; puede detenerse
Piel	Enrojecida, “piel de gallina”	Pálida, cianótica, tensa
Pupilas	Reactivas	Arreactivas
Musculación	Temblores a medida que baja la temperatura	Rigidez de los miembros

Ante el descenso de la temperatura corporal, el organismo activa diferentes mecanismos de termorregulación destinados a limitar la pérdida de calor y preservar la temperatura central. Entre estas respuestas se encuentran la

vasoconstricción periférica y, en determinadas fases, los escalofríos, que contribuyen a conservar o producir calor. Como consecuencia de la vasoconstricción, disminuye el flujo sanguíneo hacia la piel y las extremidades, favoreciendo la conservación de la temperatura de órganos vitales como el corazón, los pulmones y el cerebro.

En el paciente traumatizado con hipotermia, las medidas de calentamiento deben aplicarse de manera controlada y acompañarse de aislamiento térmico para reducir nuevas pérdidas de calor. Las regiones corporales donde pueden aplicarse medidas de calentamiento externo se representan en la Figura 3.58.

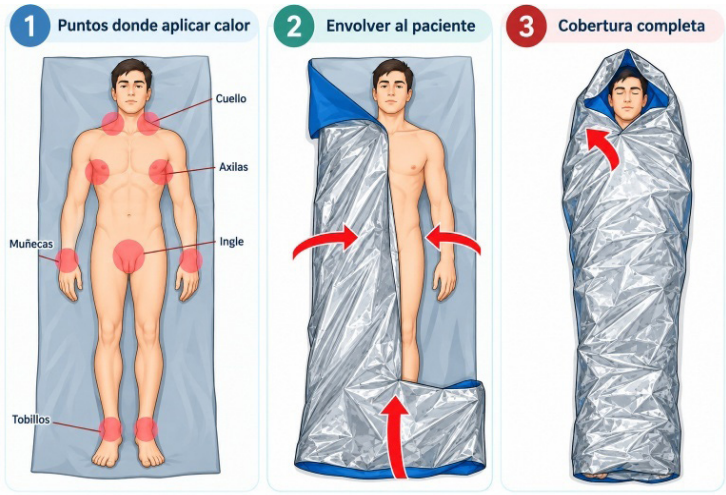


Figura 3.58. Principales regiones corporales para la aplicación de medidas de calentamiento externo.

La aparición de escalofríos, alteraciones iniciales del estado mental y disminución de la destreza manual puede indicar el desarrollo de hipotermia y requiere la adopción temprana de medidas destinadas a limitar la pérdida adicional de calor. Entre las manifestaciones que pueden observarse se encuentran:

1. Escalofríos persistentes.

2. Aturdimiento, desorientación o confusión.

3. Disminución de la coordinación y dificultad para realizar movimientos finos con las manos.

Ante estas manifestaciones, debe interrumpirse la exposición al frío siempre que sea posible, trasladar al paciente a un ambiente protegido, retirar cuidadosamente las prendas húmedas y sustituirlas por ropa seca o materiales aislantes. En una persona consciente, estable y con capacidad segura para deglutir pueden administrarse líquidos calientes por vía oral. Deben evitarse las bebidas alcohólicas. En pacientes traumatizados, con alteración del nivel de conciencia o con riesgo de aspiración, no deben administrarse líquidos por vía oral. La valoración debe continuar para detectar signos de progresión hacia grados más importantes de hipotermia.

La hemorragia no controlada constituye una de las principales causas de muerte potencialmente prevenible en el paciente traumatizado, particularmente durante la atención prehospitalaria y las primeras fases posteriores a la lesión. Por esta razón, el reconocimiento y el control precoz de una hemorragia potencialmente mortal constituyen componentes fundamentales de la atención inicial del trauma.

En escenarios de emergencia, incidentes con múltiples víctimas y desastres, la valoración debe adaptarse a las amenazas inmediatas para la vida, las características del mecanismo de lesión, el número de pacientes y los recursos disponibles. Cuando existe una hemorragia externa masiva, su control debe realizarse inmediatamente y de manera simultánea con la valoración de otras funciones vitales siempre que las circunstancias y el número de intervinientes lo permitan.

Esta priorización responde a que una pérdida sanguínea rápida y significativa puede ocasionar una disminución crítica del volumen circulante, comprometer el gasto cardíaco y reducir la perfusión y la oxigenación de los tejidos. Si el sangrado continúa, el paciente puede evolucionar hacia choque hemorrágico, alteraciones metabólicas, deterioro de la coagulación e insuficiencia orgánica.

La hemorragia, la hipotermia, la acidosis y las alteraciones de la coagulación pueden interactuar y favorecer un círculo de deterioro fisiológico progresivo. Por ello, el control temprano del sangrado debe acompañarse de medidas destinadas a preservar la perfusión, prevenir la hipotermia y facilitar el acceso oportuno a la reanimación y al tratamiento definitivo. El manejo de la hemorragia masiva requiere una estrategia coordinada que abarque desde las intervenciones iniciales de control del sangrado hasta la reanimación y el tratamiento definitivo. Los principales componentes de este abordaje se representan en la Figura 3.59.



Figura 3.59. Abordaje integral de la hemorragia masiva en el paciente traumatizado.

Fuente: García Pascual (2018).

En la práctica, el profesional médico debe desarrollar la capacidad de reconocer rápidamente las amenazas vitales prioritarias en el paciente traumatizado. Esta competencia adquiere especial importancia durante la atención prehospitalaria, en la vía pública y en incidentes con múltiples víctimas, donde el tiempo, el personal y los recursos disponibles pueden ser limitados.

La presencia de una hemorragia externa potencialmente mortal requiere una intervención inmediata. En estas circunstancias, el control del sangrado debe priorizarse sin esperar a completar toda la valoración sistemática del paciente. La intervención seleccionada dependerá de la localización, la magnitud y las características de la hemorragia.

Entre las principales medidas para el control inicial del sangrado se encuentran:

1. Compresión directa sobre la fuente de la hemorragia.
2. Aplicación de torniquetes en hemorragias graves de las extremidades cuando estén indicados.
3. Empaquetamiento de heridas y utilización de agentes hemostáticos cuando la localización y las características de la lesión lo permitan.
4. Control de las hemorragias localizadas en zonas de unión, como las regiones inguinal, axilar y cervical, mediante técnicas y dispositivos apropiados.

La selección y aplicación correcta de estas intervenciones debe acompañarse de una reevaluación continua de la eficacia del control hemorrágico y del estado general del paciente. Un esquema de actuación para el manejo del sangrado durante la atención táctica en el terreno se presenta en la Figura 3.60.



Figura 3.60. Medidas para el control de la hemorragia durante la atención táctica en el terreno.

Fuente: Arias (2020).

Este enfoque es coherente con los principios contemporáneos de atención al trauma promovidos por el American College of Surgeons y con las directrices de atención táctica de heridos en combate, que destacan la importancia del reconocimiento y control tempranos de las hemorragias potencialmente mortales.

Además, en situaciones de desastre, donde los recursos pueden ser limitados y el número de pacientes puede superar la capacidad inmediata de respuesta, el médico debe combinar sus funciones clínicas con la capacidad de priorizar intervenciones y coordinar la atención. En este contexto, el control de la hemorragia, la estabilización de las fracturas y el manejo inicial de las lesiones graves constituyen componentes fundamentales para reducir el deterioro del paciente y facilitar su posterior tratamiento.

La atención del trauma debe basarse en una priorización dinámica de las amenazas vitales. Cuando existe una hemorragia externa potencialmente mortal, su control requiere una intervención inmediata, seguida de la continuación de la valoración sistemática y de la reevaluación constante del paciente. Este enfoque resulta especialmente importante en escenarios donde

la disponibilidad de personal, equipamiento y capacidad de evacuación es limitada.

Paso 1. Seguridad y evaluación rápida

1. Verificar que la escena presente condiciones razonables de seguridad para el paciente y los intervinientes.
2. Identificar rápidamente la presencia de hemorragias externas potencialmente mortales.
3. Reconocer signos de sangrado significativo, como flujo sanguíneo abundante o continuo, acumulación rápida de sangre, prendas o vendajes empapados, amputaciones traumáticas o hemorragias que persisten a pesar de las medidas iniciales.
4. Determinar la localización y las características del sangrado para seleccionar la medida de control más apropiada.

Los principales tipos de hemorragia y sus características se representan en la Figura 3.61.

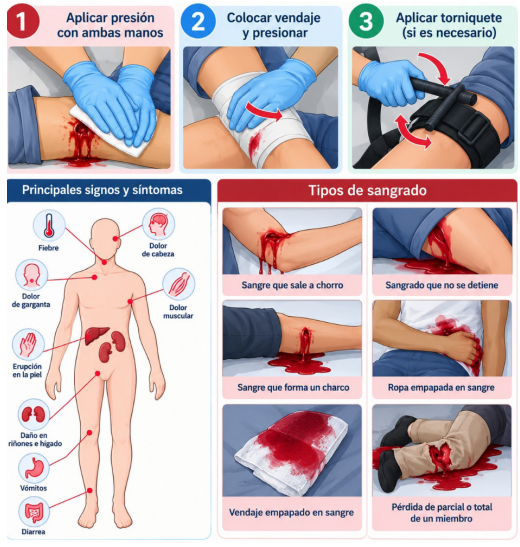


Figura 3.61. Principales tipos de hemorragia según las características del sangrado.

Paso 2. Compresión directa inmediata

La compresión directa constituye una de las primeras medidas para controlar numerosas hemorragias externas. Cuando no se dispone de gasas estériles, puede utilizarse el material limpio más apropiado disponible, procurando reducir en lo posible la contaminación de la herida.

1. Colocar una gasa, apósito o material limpio sobre la zona de sangrado.
2. Aplicar presión firme, directa y continua sobre la fuente de la hemorragia.
3. Mantener la presión durante el tiempo necesario y comprobar si el sangrado disminuye o se detiene.
4. Si el material se satura de sangre, mantener la presión y reforzar el control con material adicional cuando resulte necesario, evitando interrumpir innecesariamente la compresión.
5. Si la hemorragia continúa siendo potencialmente mortal, avanzar rápidamente hacia otras medidas de control apropiadas según la localización de la lesión.

Paso 3. Vendaje compresivo

Una vez conseguido el control inicial mediante compresión directa, puede utilizarse un vendaje compresivo para mantener una presión adecuada sobre la herida.

1. Colocar un apósito o material apropiado sobre la fuente del sangrado.
2. Fijarlo mediante una venda o material disponible que permita mantener una presión uniforme.
3. Ajustar el vendaje con suficiente firmeza para controlar la hemorragia sin producir una compresión innecesaria de las estructuras circundantes.

4. Reevaluar el sangrado y, cuando corresponda por la localización de la lesión, valorar la perfusión distal.

Paso 4. Aplicación de un torniquete

El torniquete está indicado ante una hemorragia de una extremidad potencialmente mortal cuando las características del sangrado requieren un control rápido y eficaz. Siempre que se disponga de él, debe utilizarse un torniquete comercial diseñado para este propósito y aplicarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y los protocolos asistenciales.

1. Colocar el torniquete proximal a la lesión, evitando situarlo directamente sobre una articulación.
2. Ajustarlo hasta conseguir el cese de la hemorragia.
3. Comprobar inmediatamente la eficacia de la intervención.
4. Si el sangrado persiste, reevaluar la colocación y aplicar las medidas adicionales contempladas en el protocolo correspondiente.
5. Registrar la hora de aplicación.
6. Mantener el torniquete visible y comunicar su presencia y la hora de colocación durante el traslado y la transferencia asistencial.

Los torniquetes improvisados presentan una eficacia menos predecible y un mayor riesgo de aplicación inadecuada. Por ello, deben considerarse únicamente cuando exista una hemorragia de una extremidad potencialmente mortal, no se disponga de un dispositivo comercial apropiado y las demás medidas disponibles no permitan controlar eficazmente el sangrado.

Paso 5. Evaluación de la perfusión

Cuando no se dispone de equipos para una monitorización avanzada, determinados hallazgos clínicos pueden contribuir a reconocer un compromiso circulatorio. Ningún signo aislado permite confirmar o excluir el choque, por lo que deben interpretarse conjuntamente y reevaluarse de manera periódica.

1. Valorar la presencia, frecuencia y características de los pulsos periféricos accesibles.
2. Evaluar el llenado capilar teniendo en cuenta que puede modificarse por la temperatura ambiental, la edad y otras condiciones.
3. Observar el color, la temperatura y las características de la piel.
4. Valorar el nivel de conciencia y detectar cambios respecto de evaluaciones anteriores.
5. Buscar otros signos de hipoperfusión y deterioro circulatorio.

La alteración del estado de conciencia puede aparecer como consecuencia de una perfusión cerebral insuficiente, pero también puede deberse a traumatismo craneoencefálico, hipoxia, hipoglucemia, intoxicaciones u otras alteraciones neurológicas o metabólicas. Por esta razón, no debe atribuirse automáticamente al choque.

Fracturas

El objetivo inicial ante una fractura en un escenario de emergencia no consiste en obtener una alineación anatómica perfecta, sino en evitar lesiones adicionales, controlar las amenazas asociadas y facilitar un traslado seguro para el tratamiento definitivo.

La valoración inicial debe determinar si existe una fractura abierta o cerrada, identificar

deformidades, heridas y hemorragias asociadas y evaluar el estado neurovascular distal cuando las circunstancias lo permitan. En las fracturas abiertas, además del daño óseo, existe comunicación entre el foco de la fractura y el exterior a través de una herida, lo que incrementa el riesgo de contaminación e infección.

Según el patrón de la lesión, pueden reconocerse diferentes tipos de fracturas:

1. Fractura oblicua: el trazo de fractura presenta una orientación oblicua respecto del eje longitudinal del hueso.
2. Fractura conminuta: el hueso se encuentra fragmentado en múltiples segmentos.
3. Fractura espiral: el trazo de fractura sigue un recorrido helicoidal alrededor del eje longitudinal del hueso.
4. Fractura abierta: existe comunicación del foco de fractura con el exterior a través de una lesión de los tejidos blandos y la piel.

La identificación del patrón de fractura contribuye a describir adecuadamente la lesión y orientar su valoración inicial. Algunos de los principales tipos de fracturas según la disposición del trazo, el grado de fragmentación y la comunicación con el exterior se representan en la Figura 3.62.

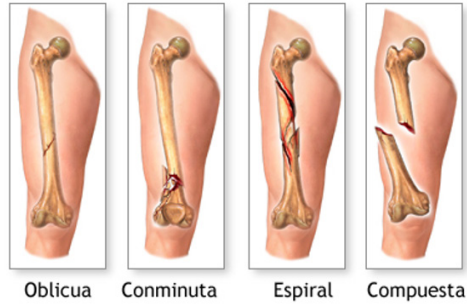


Figura 3.62. Principales tipos de fracturas óseas.

Fuente: U.S. Department zof Health and Human Services (2026).

- **Fractura cerrada**

En una fractura cerrada existe una interrupción de la continuidad ósea sin comunicación del foco de fractura con el exterior a través de una herida. Aunque la piel permanece íntegra, pueden coexistir lesiones importantes de los tejidos blandos, vasos sanguíneos y nervios, por lo que resulta necesaria una valoración cuidadosa.

Paso 1. Inmovilización inicial

En situaciones de desastre, atención prehospitalaria y entornos remotos, la inmovilización de una fractura tiene como objetivos limitar el movimiento del segmento lesionado, disminuir el dolor y reducir el riesgo de lesiones adicionales de los tejidos blandos y las estructuras neurovasculares durante la movilización y el traslado.

Antes y después de la inmovilización debe valorarse, siempre que sea posible, el estado neurovascular distal mediante la exploración de la perfusión, los pulsos accesibles, la sensibilidad y la función motora.

Cuando no se dispone de dispositivos comerciales, determinados materiales disponibles en el entorno pueden utilizarse de manera provisional para proporcionar soporte al segmento lesionado, siempre que su empleo no produzca lesiones adicionales. Algunos ejemplos de estos recursos se presentan en la Figura 3.63.



Figura 3.63. Uso de materiales disponibles en el entorno para la inmovilización provisional de una fractura.

Los principios clínicos y biomecánicos relacionados con la inmovilización y el movimiento articular incluyen los siguientes:

1. Inmovilización de las articulaciones adyacentes

En las fracturas de los huesos largos, la inmovilización debe limitar el movimiento del segmento lesionado y, por lo general, abarcar las articulaciones situadas proximal y distalmente a la fractura. Esta medida contribuye a disminuir el desplazamiento de los fragmentos óseos, reducir el dolor y limitar el riesgo de lesiones adicionales de los tejidos blandos y las estructuras neurovasculares durante la movilización y el traslado.

Antes y después de colocar la férula debe evaluarse, siempre que sea posible, el estado neurovascular distal mediante la valoración de la perfusión, los pulsos accesibles, la sensibilidad y la función motora.

Desde el punto de vista biomecánico, el movimiento de las superficies articulares puede comprenderse mediante la relación entre sus componentes cóncavos y convexos. Durante el movimiento articular se producen fenómenos de rodamiento y deslizamiento cuya dirección depende de cuál de las superficies se encuentre en movimiento. Cuando una superficie cóncava se mueve sobre una convexa, el rodamiento y el deslizamiento se producen generalmente en la misma dirección. Cuando una superficie convexa se mueve sobre una cóncava, ambos movimientos se producen en direcciones opuestas. Este principio, conocido como regla cóncavo-convexa, se representa de manera esquemática en la Figura 3.64.

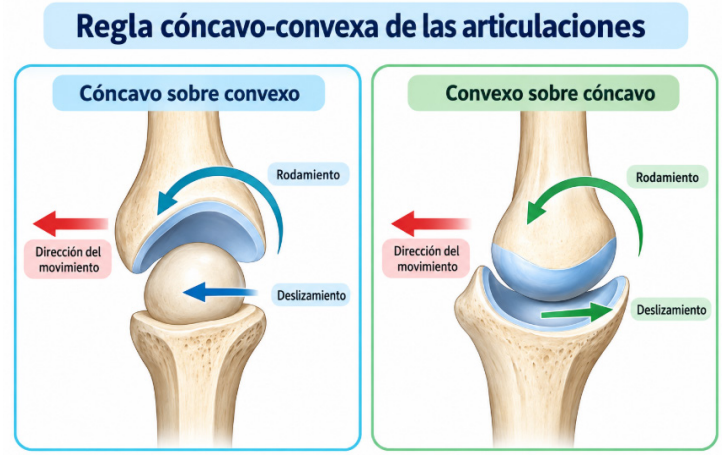


Figura 3.64. Regla cóncavo-convexa aplicada al movimiento de las superficies articulares.

2. Uso de materiales rígidos

Cuando no se dispone de férulas comerciales, pueden utilizarse de manera provisional materiales rígidos o semirrígidos disponibles en el entorno, como tablas u otros elementos resistentes, siempre que sean adecuados para la longitud y localización de la lesión y su utilización no ocasione daños adicionales.

Estos materiales pueden proporcionar soporte temporal al segmento lesionado y limitar movimientos durante la movilización y el traslado. Deben acolcharse con ropa, tela u otros materiales blandos disponibles para disminuir los puntos de presión, la fricción y el riesgo de lesiones de la piel y los tejidos blandos.

La férula debe colocarse sin ejercer una compresión excesiva y, siempre que sea posible, debe comprobarse el estado neurovascular distal antes y después de la inmovilización. En las lesiones de huesos largos, especialmente cuando se sospechan fracturas del fémur u otras lesiones graves, la técnica de inmovilización debe seleccionarse de acuerdo con las características

de la lesión, el estado general del paciente y los recursos disponibles. Un ejemplo de utilización de tablas como recurso provisional para la inmovilización de una fractura se presenta en la Figura 3.65.



Figura 3.65. Uso provisional de materiales rígidos para la inmovilización de una fractura.

- **Palos:**

Los palos pueden utilizarse como elementos rígidos improvisados para inmovilizar una extremidad lesionada cuando no se dispone de férulas convencionales. Como se muestra en la Figura 3.66, deben colocarse de manera que proporcionen soporte y ayuden a limitar el movimiento de la zona afectada.



Figura 3.66. Uso de palos para inmovilizar una fractura.

- **Cartón grueso y revistas:**

Debido a su rigidez y facilidad de moldeado, estos materiales pueden utilizarse como elementos improvisados para inmovilizar el antebrazo o la muñeca. Como se muestra en la Figura 3.67, el cartón grueso puede adaptarse a la extremidad afectada para proporcionar soporte y limitar el movimiento durante la inmovilización.

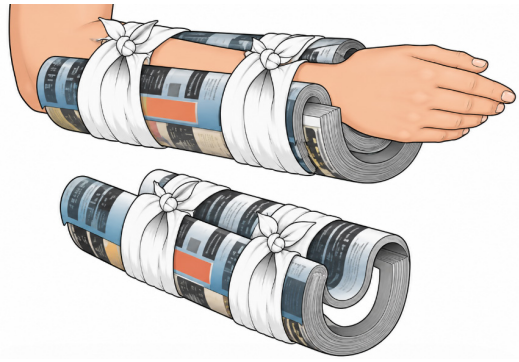


Figura 3.67. Uso de cartón grueso y revistas para inmovilizar una fractura.

3. Evaluación neurovascular distal (PMS):

Antes y después de colocar una férula improvisada, el médico debe realizar una evaluación neurovascular distal. Esta valoración permite comprobar el estado de la circulación y la función neurológica de la extremidad afectada, así como identificar posibles alteraciones relacionadas con la lesión o la inmovilización.

Pulso (P): Se debe verificar la presencia y las características del pulso distal, palpando el pulso radial en las extremidades superiores o el pulso pedio en las extremidades inferiores. Como se muestra en la Figura 3.68, existen distintos puntos anatómicos que permiten valorar el pulso y comprobar la adecuada perfusión de la extremidad.



Figura 3.68. Localización anatómica de los puntos de palpación del pulso.

4. Motricidad

Se debe evaluar la capacidad del paciente para mover los dedos de las manos o de los pies, según la extremidad afectada. Esta valoración permite identificar posibles alteraciones motoras asociadas con la lesión y comprobar que la inmovilización no comprometa la función de la extremidad. Como se observa en la Figura 3.69, la posición y movilidad de la mano pueden aportar información relevante durante la evaluación de la función motora.



Figura 3.69. Posición de la mano según el tipo de lesión.

Fuente: Fisioterapia en Movimiento (2022).

De igual manera, en las extremidades inferiores se debe comprobar la capacidad del paciente para realizar movimientos voluntarios con los pies y los dedos. Como se muestra en la Figura 3.70, la evaluación de estos movimientos permite valorar la función motora distal y detectar posibles alteraciones asociadas con la lesión.



Figura 3.70. Evaluación del movimiento de los pies.

Fuente: Traumatología Hellín. (2015).

5. Sensibilidad (respuesta a estímulos táctiles).

Se debe evaluar la capacidad del paciente para percibir estímulos en la extremidad afectada, comparando, cuando sea posible, con la extremidad contralateral. Esta valoración permite identificar alteraciones de la sensibilidad que puedan indicar compromiso neurológico. Como se muestra en la Figura 3.71, la exploración de la sensibilidad superficial constituye una parte fundamental de la evaluación neurovascular distal.



Figura 3.71. Evaluación de la sensibilidad superficial.

Fijación:

Se pueden utilizar jirones de ropa, cinturones o vendas de tela para asegurar la férula. La fijación debe ser firme y proporcionar estabilidad, pero sin ejercer una presión excesiva que pueda comprometer el retorno venoso o el flujo arterial de la extremidad.

Como regla general, la inmovilización debe abarcar las articulaciones proximal y distal al sitio de la fractura, con el propósito de limitar el movimiento y reducir el riesgo de lesiones adicionales.

Paso 2: Alineación

La alineación prehospitalaria de una extremidad lesionada no tiene como objetivo lograr una reducción anatómica definitiva —procedimiento que corresponde al ámbito hospitalario—, sino restablecer temporalmente una posición funcional que permita preservar la perfusión distal, disminuir el dolor, facilitar la inmovilización y reducir el riesgo de lesión neurológica o vascular.

De acuerdo con los principios de atención prehospitalaria del trauma, cualquier maniobra de alineación debe realizarse de manera suave y controlada, especialmente cuando la deformidad de la extremidad se acompaña de signos de compromiso neurovascular distal.

En estos casos, la alineación debe efectuarse mediante una tracción longitudinal suave y sostenida, acompañada de una corrección manual progresiva, evitando movimientos bruscos o maniobras forzadas. Después de cualquier intento de alineación, debe repetirse inmediatamente la evaluación neurovascular distal y proceder a la inmovilización de la extremidad.

La prioridad de la atención prehospitalaria no consiste en «enderezar» completamente la fractura, sino en proteger la extremidad, preservar su función neurovascular y prevenir complicaciones adicionales.

Déficit neurológico:

La presencia de parestesias, pérdida de sensibilidad, debilidad o parálisis distal a

la deformidad puede indicar compromiso neurológico y requiere una valoración cuidadosa. Como se muestra en la Figura 3.72, la extremidad debe mantenerse e inmovilizarse en una posición anatómico-funcional que favorezca su estabilidad y protección durante la atención y el traslado del paciente.

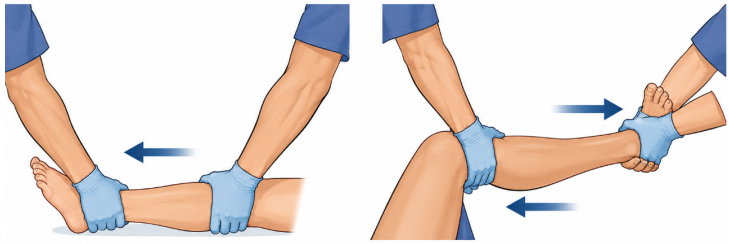


Figura 3.72. Alineación e inmovilización de la extremidad en posición anatómico-funcional.

Técnica de la maniobra:

1. Se aplica una tracción constante, suave y controlada siguiendo el eje longitudinal de la extremidad lesionada.

2. El objetivo es aproximar cuidadosamente la extremidad a una posición anatómico-funcional que facilite la inmovilización y, cuando exista compromiso vascular, contribuya al restablecimiento de la perfusión distal.

Contraindicaciones y criterios para detener la maniobra:

a) Resistencia mecánica: Si durante la tracción se percibe un «tope» óseo o una resistencia significativa, la maniobra debe detenerse inmediatamente y la extremidad debe inmovilizarse en la posición encontrada.

b) Aumento significativo del dolor: Si el dolor aumenta considerablemente durante la maniobra, se debe suspender la tracción y reevaluar la extremidad.

c) Resistencia o riesgo de lesión adicional: No deben realizarse movimientos forzados ante una resistencia importante, ya que podrían agravar la lesión de los tejidos blandos, vasos sanguíneos o nervios.

Acción posterior a la alineación:

1. Una vez conseguida una posición adecuada o restablecida la perfusión distal, la extremidad debe inmovilizarse inmediatamente en esa posición.

2. Después de la inmovilización, se debe repetir la evaluación neurovascular distal y continuar su vigilancia durante la atención y el traslado, prestando especial atención a la aparición de dolor progresivo, alteraciones sensitivas o mo-

	EXAMEN FÍSICO	PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS
CABEZA	Fractura-Hundimiento Signos fractura base cráneo	Aspiración de secreciones Sonda orogástrica Hemostasia compresiva
CUELLO	Tráquea Venas yugulares Columna cervical	Inmovilización
TÓRAX	Neumotórax. Hemotórax. Contusión pulmonar	Drenaje torácico. Soporte ventilatorio
ABDOMEN	Lesión abdominal (víscera hueca o maciza) Shock hipovolémico	Soporte hemodinámico
PELVIS, PERINÉ Y RECTO	Fractura pelvis Shock hipovolémico Signos de lesión uretral	Sondaje vesical. Punción suprapúbica Soporte hemodinámico
MIEMBROS	Fracturas Daño vásculo-nervioso	Tracción-Inmovilización
ESPALDA	Apófisis espinosas	Volteo y movilización en bloque Tablero espinal Preparar la inmovilización definitiva
EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA	Pupilas, Glasgow, Pares, Movilidad, Sensibilidad, Signos de lesión medular	Inmovilización Tratamiento de la hipertensión intracraneal

Figura 3.73. Evaluación sistemática del estado neurovascular durante la exploración secundaria.

Fuente: Fernández Sanmartín et al. (2013).

En un entorno de emergencia, el médico debe sistematizar la exploración de la siguiente manera:

La exploración clínica del paciente traumatizado debe realizarse de forma ordenada y sistemática para identificar oportunamente lesiones y alteraciones que requieran atención inmediata. Como se muestra en la Figura 3.74, seguir una secuencia definida facilita una valoración integral y disminuye el riesgo de omitir hallazgos relevantes.



Figura 3.74. Secuencia de la exploración clínica del paciente traumatizado.

a) Perfusión (color y temperatura):

Llenado capilar: Se evalúa mediante la compresión breve del lecho ungueal y la observación del retorno del color. Un llenado capilar prolongado, especialmente cuando se acompaña de otros signos clínicos, puede sugerir alteración de la perfusión periférica.

Temperatura: Se debe comparar la temperatura de la extremidad lesionada con la contralateral. Una extremidad fría, pálida o cianótica puede indicar un compromiso de la perfusión y requiere una evaluación inmediata.

b) Pulso distal:

Se debe palpar el pulso distal a la lesión. En las extremidades superiores se evalúa principalmente el pulso radial, mientras que en las inferiores pueden valorarse los pulsos pedio y tibial posterior. La ausencia de pulso distal constituye un signo de alarma de posible compromiso vascular y requiere atención urgente.

c) Sensibilidad (parestesia):

Se debe comprobar la percepción de estímulos sensitivos en las regiones distales de la extremidad afectada y, cuando sea posible, compararla con la extremidad contralateral. La presencia de hormigueo, entumecimiento, disminución de la sensibilidad o anestesia puede indicar compromiso neurológico o vascular.

d) Movimiento (parálisis):

Se solicita al paciente que realice movimientos activos de los dedos de las manos o de los pies, según la extremidad afectada. La disminución o ausencia de movimiento puede estar relacionada con dolor, lesión neurológica o compromiso de la extremidad, por lo que debe interpretarse junto con los demás hallazgos de la evaluación neurovascular.

e) Dolor (Pain):

Se debe prestar especial atención al dolor intenso o desproporcionado con respecto a la lesión aparente, así como al dolor provocado por el estiramiento pasivo de los músculos del compartimento afectado. Estos hallazgos pueden hacer sospechar un síndrome compartimental agudo y requieren valoración urgente.

La evaluación neurovascular debe realizarse antes y después de cualquier maniobra de alineación, inmovilización o traslado. Cualquier deterioro de la perfusión, el pulso, la sensibilidad o la función motora debe comunicarse al equipo receptor, ya que puede modificar la prioridad de atención y requerir una valoración especializada urgente.

- **Fractura abierta**

Las fracturas abiertas presentan una comunicación entre el foco de fractura y el medio externo a través de una lesión de los tejidos blandos. La clasificación de Gustilo-Anderson permite

categorizar estas lesiones de acuerdo con la extensión del daño de los tejidos blandos, el grado de contaminación y la presencia de compromiso vascular. Como se muestra en la Tabla 3.13, esta clasificación facilita la valoración de la gravedad de la lesión y contribuye a orientar su manejo.

Tabla 3.13. Clasificación de Gustilo-Anderson de las fracturas abiertas.

Tipo	Características
I	Herida limpia < 1 cm, con mínima contaminación y lesión de partes blandas. Generalmente corresponde a un traumatismo de baja energía.
II	Herida > 1 cm, sin lesión extensa de partes blandas, colgajos ni avulsiones. Existe lesión moderada de tejidos blandos, pero se mantiene una cobertura adecuada.
III	Fractura abierta producida habitualmente por traumatismo de alta energía, con lesión extensa de partes blandas y contaminación importante. Incluye determinados patrones graves independientemente del tamaño de la herida.
IIIA	Lesión extensa de partes blandas, pero existe cobertura adecuada del hueso después del desbridamiento. Puede corresponder a traumatismos de alta energía independientemente del tamaño de la herida.
IIIB	Pérdida extensa de partes blandas, despegamiento perióstico y exposición ósea; la cobertura es insuficiente y suele requerir procedimientos reconstructivos de cobertura.
IIIC	Fractura abierta asociada a lesión arterial que requiere reparación, independientemente del grado de lesión de las partes blandas.

Fuente: Adaptado de Gustilo et al. (1984).

Ante la falta de quirófano o antibióticos endovenosos inmediatos, el médico debe aplicar los siguientes principios de “medicina austera”.

Ante la falta de acceso inmediato a un quirófano o a antibióticos intravenosos, el personal médico debe priorizar medidas iniciales destinadas a

proteger la extremidad, reducir el riesgo de contaminación adicional y facilitar el traslado oportuno del paciente a un centro con capacidad para el tratamiento definitivo.

Como se muestra en la Figura 3.75, las fracturas abiertas de la pierna pueden presentar lesiones importantes de los tejidos blandos y exposición del foco de fractura, por lo que requieren una valoración cuidadosa, cobertura adecuada de la herida, inmovilización de la extremidad y atención especializada lo antes posible.



Figura 3.75. Fractura abierta de la pierna.

Fuente: Dubrana et al. (2007).

Ante una fractura abierta, las medidas iniciales deben orientarse a proteger la herida, controlar la hemorragia, evitar una mayor contaminación y estabilizar la extremidad hasta que el paciente pueda recibir tratamiento definitivo.

I. Protección de la herida y control de la contaminación:

No reintroducción: No se debe intentar reintroducir en la herida un fragmento óseo expuesto. La manipulación innecesaria puede introducir contaminantes hacia planos más profundos y aumentar el daño de los tejidos blandos.

Cobertura estéril o limpia: La herida debe cubrirse con apósitos estériles y, si estos no están disponibles, con el material limpio más adecuado disponible. Se debe evitar la manipulación innecesaria de la herida y de los fragmentos óseos expuestos.

II. Control de la hemorragia:

Presión directa: La hemorragia externa debe controlarse inicialmente mediante presión directa sobre la zona de sangrado con una gasa, apósito o tela limpia, evitando ejercer presión innecesaria sobre fragmentos óseos prominentes.

Torniquete: En presencia de una hemorragia grave de una extremidad que no pueda controlarse adecuadamente mediante las medidas iniciales, puede ser necesario colocar un torniquete proximal a la lesión. Debe registrarse la hora de su colocación y mantenerse la vigilancia del paciente durante el traslado.

III. Inmovilización:

La extremidad debe inmovilizarse con una férula suficientemente rígida para limitar el movimiento de los fragmentos óseos, disminuir el dolor y reducir el riesgo de lesiones adicionales en músculos, vasos sanguíneos, nervios y piel. Como se muestra en la Figura 3.76, una técnica adecuada de inmovilización facilita además la movilización y el traslado seguro del paciente.

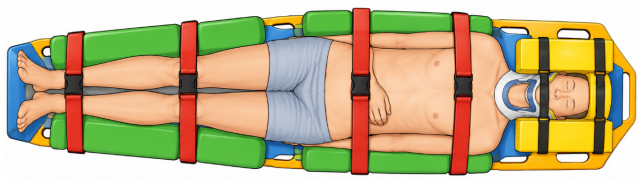


Figura 3.76. Técnicas de inmovilización y traslado del paciente traumatizado.

IV. Profilaxis y tratamiento inicial:

Tan pronto como los recursos y el contexto asistencial lo permitan, las fracturas abiertas requieren irrigación y limpieza apropiadas, valoración de la profilaxis antitetánica y administración temprana de antibióticos sistémicos conforme al grado de la lesión, las características

de la contaminación y los protocolos clínicos vigentes. El tratamiento definitivo requiere valoración quirúrgica para determinar la necesidad de desbridamiento, estabilización de la fractura y manejo de los tejidos blandos.

REFERENCIAS

Abe, K. (1981). Physical size of tsunamigenic earthquakes of the northwestern Pacific. *Physics of the Earth and Planetary Interiors, 27*(3), 194–205. https://doi.org/10.1016/0031-9201(81)90016-9

Acero Rodríguez, M. (2023). *La preparación para la atención de emergencias y desastres es asunto de todos*. Epicrisis, Colegio Médico Colombiano. http://epicrisis.org/2023/04/03/la-preparacion-para-la-atencion-de-emergencias-y-desastres-es-asunto-de-todos/

Alcaldía de Riobamba. (2022). *Volcanes Ecuador*. https://riobamba.com.ec/es-ec/ecuador/rutas-paseos/volcanes-ecuador-ai81v47yu

American College of Surgeons Committee on Trauma. (2018). *Advanced trauma life support (ATLS): Student course manual* (10th ed.). American College of Surgeons.

American College of Surgeons. (2025). *STOP THE BLEED®: Go from bystander to lifesaver*. https://www.stopthebleed.org/

American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2024). 6. Glycemic goals and hypoglycemia: Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care, 47*(Supplement_1), S111–S125. https://doi.org/10.2337/dc24-S006

American Heart Association & American Red Cross. (2024). 2024 American Heart Association and American Red Cross guidelines for first aid. *Circulation, 150*(24), e519–e579. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001281

American Heart Association. (2025). *2025 American Heart Association guidelines for CPR and emergency cardiovascular care*. https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines

American Heart Association. (2025). *2025 American Heart Association guidelines for CPR and ECC: Part 1. Executive summary*. https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines/executive-summary

American Medical Association. (2021). *Education in disaster medicine and public health preparedness during medical school and residency training (H-295.868)*. https://policysearch.ama-assn.org/policyfinder/detail/Education%20in%20Disaster%20Medicine%20and%20Public%20Health%20Preparedness%20During%20Medical%20School%20and%20Residency%20Training%20H-295.868?-uri=%2FAMADoc%2FHOD.xml-0-2167.xml

Andrés Balsera, L. (2015). *Tratamiento para pacientes con ictus*. Fisioterapia Neurológica. https://www.fisioterapianeurologica.es/patologias/ictus/

Arancibia Morales, D., Silva Jiménez, D., Lizondo Valencia, R., & Silva Silva, J. (2023). Políticas públicas de gestión de riesgo de desastre latinoamericanas: Una revisión del estado del arte. *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos, 11*(1), 162–184. https://revistaepe.utem.cl/articulos/politicas-publicas-de-gestion-de-riesgo-de-desastre-latinoamericanas-una-revision-del-estado-del-arte/

Arias, M. (2020). *Circulación, directrices TCCC*. Bóer Élite. https://boer-elite.com/circulacion-directrices-tccc/

Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). *Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres*. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/private/asambleanacional/filesasambleanacionalnameuid-19021/PROYECTOS%20EN%20REGISTRO%20OFICIAL/b4a03e9c-36c3-4e84-9842-9c2d7b46ba51.pdf

Asociación Andaluza del Dolor. (2014). *Tipos de tratamiento para el dolor*. https://asociacionandaluzadeldolor.es/tipos-de-tratamiento-para-el-dolor/

Asociación de Bomberos Voluntarios de Olavarría. (2025). *Intoxicación por monóxido de carbono: ¿Cómo prevenirla?* https://www.bomberosdeolavarria.org.ar/consejos/intoxicacion-por-monoxido-de-carbono-como-prevenirla

Bazyar, J., Farrokhi, M., Salari, A., Safarpour, H., & Khankeh, H. R. (2022). Accuracy of triage systems in disasters and mass casualty incidents: A systematic review. *Archives of Academic Emergency Medicine, 10*(1), e32. https://doi.org/10.22037/aaem.v10i1.1526

BBC Mundo. (2016). *Terremoto de magnitud 7,8 en la zona costera de Ecuador deja más de 600 muertos*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160416_ecuador_terremoto_magnitud_colombia_peru_bm

Berg, K. M., Bray, J. E., Drennan, I. R., Greif, R., Kudenchuk, P. J., Morley, P. T., Olasveengen, T. M., Perkins, G. D., Singletary, E. M., & International Liaison Committee on Resuscitation. (2025). Executive summary: 2025 International Liaison Committee on Resuscitation consensus on science with treatment recommendations. *Circulation, 152*(16 Suppl. 1), S2–S22. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001361

Bernard, B., & Andrade, D. (2011). *Mapa de los volcanes cuaternarios del Ecuador continental* [Mapa, escala 1:500.000]. Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional; Institut de Recherche pour le Développement. https://www.igepn.edu.ec/mapas-historicos/volcanes-cuaternarios-del-ecuador/25021-volcanes-cuaternarios-del-ecuador-2011

Butler, F. K. (2017). Tactical Combat Casualty Care: Beginnings. *Wilderness & Environmental Medicine, 28*(2 Suppl.), S12–S17. https://doi.org/10.1016/j.wem.2016.12.004

Byrne, R. A., Rossello, X., Coughlan, J. J., Barbato, E., Berry, C., Chieffo, A., Claeys, M. J., Dan, G. A., Dweck, M. R., Galbraith, M., Gilard, M., Hinterbuchner, L., Jankowska, E. A., Jüni, P., Kimura, T., Kunadian, V., Leosdottir, M., Lorusso, R., Pedretti, R. F. E., Rigopoulos, A. G., Rubini Gimenez, M., Thiele, H., Vranckx, P., Wassmann, S., Wenger, N. K., Ibanez, B., & ESC Scientific Document Group. (2023). 2023 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes. *European Heart Journal, 44*(38), 3720–3826. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191

Cabezas, J. C. (2021). *Riesgos y desastres: Unidad 3* [Presentación de diapositivas]. SlideShare. https://es.slideshare.net/slideshow/unidad-3-251133151/251133151

Cantais, E., Goutorbe, P., Asencio, Y., Montcriol, A., & Meaudre-Desgouttes, E. (2008). Reanimación y anestesia en el quemado adulto. *EMC - Anestesia-Reanimación, 34*(1), 1–16. https://doi.org/10.1016/S1280-4703(08)70471-7

Capacitaciones Online - Innovares. (2025). ***Crisis asmática en urgencias: La hora dorada y el algoritmo GINA 2025*** [Publicación de Facebook]. Facebook. https://www.facebook.com/CapacitacionOnline/posts/1312076527612326/

Carney, N., Totten, A. M., O'Reilly, C., Ullman, J. S., Hawryluk, G. W. J., Bell, M. J., Bratton, S. L., Chesnut, R., Harris, O. A., Kissoon, N., Rubiano, A. M., Shutter, L., Tasker, R. C., Vavilala, M. S., Wilberger, J., Wright, D. W., & Ghajar, J. (2017). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. ***Neurosurgery,80***(1), 6–15. https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432

Centro Especializado en Alzheimer y Enfermedades Neurodegenerativas. (2014). ***Pacientes con traumatismo craneoencefálico***. Previndal Salud. https://www.previndalsalud.com/spanish/contenidos/noticias/rehabilitacion-pacientes-traumatismo-craneoencefalico

Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. (2022). ***Definición de riesgo***. CIIFEN. https://ciifen.org/definicion-de-riesgo/

Chunga, K., Dumont, J., Iturralde, D., & Ordóñez, M. (2004, 20–28 de agosto). ***Evidence of a tsunami deposit from about 1250 yr B.P., Gulf of Guayaquil, Ecuador*** [Ponencia presentada en congreso]. 32nd International Geological Congress, Florence, Italy.

Committee on Tactical Combat Casualty Care. (2024). ***Tactical Combat Casualty Care (TCCC) guidelines***. https://learning-media.allogy.com/api/v1/pdf/f4cf1d4e-3191-443a-befc-415838fb04f2/contents

Committee on Tactical Combat Casualty Care. (2026). *Tactical Combat Casualty Care (TCCC) guidelines*. Joint Trauma System, U.S. Department of Defense. https://tccc.org.ua/files/downloads/clinical-guidelines-2026-en.pdf

CRASH-2 Trial Collaborators. (2010). Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): A randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet, 376*(9734), 23–32. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60835-5

CRASH-3 Trial Collaborators. (2019). Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): A randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet, 394*(10210), 1713–1723. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32233-0

D'Ercole, R., & Trujillo, M. (2003). *Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador: Los desastres, un reto para el desarrollo*. Cooperazione Internazionale (COOPI), Institut de Recherche pour le Développement (IRD) & Oxfam. https://hal.science/hal-01191420v1/file/D%27Ercole%20Trujillo%202003%20-%20Amenazas%20Vulnerabilidad%20Ecuador.pdf

Davies, R. (2022). *Ecuador – Landslide in Azuay leaves 4 dead, houses destroyed*. FloodList. https://floodlist.com/america/ecuador-landslide-floods-azuay-cuenca-march-2022

Dissaux, C., Zink, S., & Ruffenach, L. (2023). Cirugía de las heridas de la cara. *EMC - Cirugía Plástica Reparadora y Estética, 31*(2), 1–18. https://doi.org/10.1016/S1634-2143(23)48512-3

Distrito Forestal. (2021). *Monóxido de carbono, el gas inodoro al que no se presta atención*. https://distritoforestal.es/ciencia-y-tecnica/incendios-forestales/monoxido-de-carbono-el-gas-inodoro-al-que-no-se-presta-atencion

Dubrana, F., Genestet, M., Moineau, G., Gérard, R., Le Nen, D., & Lefèvre, C. (2007). Fractures ouvertes de jambe. *EMC – Appareil locomoteur, 2*(2), 1–18. https://doi.org/10.1016/S0246-0521(07)41018-X

Encarnación, O. (2024). *Incendios en Quito: El fuego se reactiva en algunos puntos de la capital*. Expreso. https://www.expreso.ec/quito/incendios-fuego-reactiva-puntos-capital-214864.html

Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud de la Universidad Internacional de Valencia. (2025). *Sistema de gestión hospitalaria en Ecuador*. Universidad Internacional de Valencia. https://www.universidadviu.com/ec/actualidad/nuestros-expertos/sistema-de-gestion-hospitalaria-en-ecuador

Estrella Santana, F. (2020). *El metanol, el más mortal de los "tragos" de alcohol*. Diario de Yucatán. https://www.yucatan.com.mx/yucatan/2020/05/21/el-metanol-el-mas-mortal-de-los-tragos-de-alcohol.html

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global stroke fact sheet 2022. *International Journal of Stroke, 17*(1), 18–29. https://doi.org/10.1177/17474930211065917

Fernández Sanmartín, M., Couceiro Gianzo, J., Civantos Fuentes, E., & Moure González, J. (2013). *Evaluación y tratamiento secundarios del niño traumatizado (secuencia AcBCDEOT)*. Pediatría Integral. https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/monografico-2013-10/evaluacion-y-tratamiento-secundarios-del-nino-traumatizado-secuencia-acbcdeot/

Fisher, A. D., DesRosiers, T. T., Papalski, W., Remley, M. A., Schauer, S. G., April, M. D., Blackman, V., Brown, J., Butler, F. K., Jr., Cunningham, C. W., Gurney, J. M., Holcomb, J. B., Montgomery, H. R., Morgan, M. M., Motov, S. M., Shackelford, S. A., Sprunger, T., & Drew, B. (2022). Analgesia and sedation for Tactical Combat Casualty Care: TCCC proposed change 21-02. *Journal of Special Operations Medicine: A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals, 22*(2), 154–165. https://doi.org/10.55460/8cbi-gaod

Fisher, R. S., Cross, J. H., French, J. A., Higurashi, N., Hirsch, E., Jansen, F. E., Lagae, L., Moshé, S. L., Peltola, J., Roulet Perez, E., Scheffer, I. E., & Zuberi, S. M. (2017). Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia, 58*(4), 522–530. https://doi.org/10.1111/epi.13670

Fisioterapia en Movimiento. (2022). *Posición de la mano según el tipo de lesión* [Publicación de Facebook]. Facebook. https://www.facebook.com/share/p/19CAUUZwNM/

Fonseca, D. (2025). *Más de 900 personas refugiadas en Ecuador por intensas lluvias*. Radio Pichincha. https://www.radiopichincha.com/personas-refugiadas-ecuador-intensas-lluvias/

Frykberg, E. R. (2002). Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: How can we cope? *Journal of Trauma, 53*(2), 201–212. https://doi.org/10.1097/00005373-200208000-00001

Fundación Wikimedia. (2026). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada

García Pascual, E. (2018). *Hemorragia masiva: Qué hacemos o, al menos, qué intentamos*. Sociedad Vasco-Navarra de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. https://www.svnrartd.com/publicaciones-y-documentos/hemorragia-masiva-que-hacemos-o-al-menos-que-intentamos

García, A., Millán, M., Ordoñez, C. A., Burbano, D., Parra, M. W., Caicedo, Y., Padilla, N., Pino, L. F., Rodríguez-Holguín, F., Serna, J. J., & González-Hadad, A. (2021). Cirugía de control de daños del trauma pulmonar. *Colombia Médica, 52*(2), e4044683. https://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4683

Gawande, A. (2004). Casualties of war: Military care for the wounded from Iraq and Afghanistan. *The New England Journal of Medicine, 351*(24), 2471–2475. https://doi.org/10.1056/NEJMp048317

Global Initiative for Asthma. (2025). *Global strategy for asthma management and prevention*. https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2026/05/GINA-2025-Update-25_11_08-WMSA.pdf

Gobierno de México. (2014). *Guía de prevención de desastres*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/163074/18--ilovepdf-compressed__1_.pdf

Grupo R Multimedio. (2022). *Haití informa de un nuevo brote de cólera en el país*. https://grupormultimedio.com/haiti-informa-de-un-nuevo-brote-de-colera-en-el-pais-id1051034/

Gustilo, R. B., Mendoza, R. M., & Williams, D. N. (1984). Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *The Journal of Trauma, 24*(8), 742–746. https://doi.org/10.1097/00005373-198408000-00009

Hellawell, H. N., Kyriacou, H., & Sumal, A. S. (2021). Twelve tips to maximise medical student learning during emergency medicine placements. *Medical Teacher, 43*(2), 148–151. https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1774531

Herrera, O., Rodríguez, J., & Espinoza, A. M. (2008). *Anestesiología clínica* (3.ª ed.). Editorial Mediterráneo.

Hobgood, C., Anantharaman, V., Bandiera, G., Cameron, P., Halpern, P., Holliman, C. J., Jouriles, N., Kilroy, D., Mulligan, T., & Singer, A. (2011). International Federation for Emergency Medicine model curriculum for emergency medicine specialists. *Emergency Medicine Australasia, 23*(5), 541–553. https://doi.org/10.1111/j.1742-6723.2011.01489.x

Holcomb, J. B. (2004). Methods for improved hemorrhage control. *Critical Care, 8*(Suppl. 2), S57–S60. https://doi.org/10.1186/cc2407

Inaba, K., Branco, B. C., Eckstein, M., Shatz, D. V., Martin, M. J., Green, D. J., Noguchi, T. T., & Demetriades, D. (2011). Optimal positioning for emergent needle thoracostomy: A cadaver-based study. *The Journal of Trauma, 71*(5), 1099–1103. https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31822d9618

Instituto Geográfico Nacional de España. (2023). *Medidas de un tsunami*. https://www.ign.es/web/sis-tsunamis/medidas-de-tsunami

Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador. (2022). *Panorama sociodemográfico del Ecuador en el Censo 2022*. INEC. https://www.censoecuador.gob.ec/public/Boletin_Nacional.htm

Instituto Técnico de Estudios Profesionales de España. (2025). *Agitación psicomotriz*. https://www.itep.es/blog/me-informo/agitacion-psicomotriz

Jiménez Murillo, L., & Montero Pérez, F. J. (Dirs.). (2018). *Medicina de urgencias y emergencias* (6.ª ed.). Elsevier.

Kot, P., & Botella, J. (2010). Parada cardíaca por hipotermia accidental y resucitación cardiopulmonar prolongada. *Medicina Intensiva, 34*(8), 567–570. https://doi.org/10.1016/j.medin.2009.12.001

Kung, J., Meisner, R. C., Berg, S., & Ellis, D. B. (2020). Ketamina (ketamine): Revisión de un medicamento establecido pero a menudo poco reconocido. *Boletín Informativo de la APSF, 35*, 64–66. https://www.apsf.org/es/article/ketamina-ketamine-revision-de-un-medicamento-establecido-pero-a-menudo-poco-reconocido/

La Nación. (2020). *El sistema de salud de Haití, de nuevo al borde del colapso*. https://www.lanacion.com.py/mundo/2020/01/10/el-sistema-de-salud-de-haiti-de-nuevo-al-borde-del-colapso/

Laan, D. V., Vu, T. D., Thiels, C. A., Pandian, T. K., Schiller, H. J., Murad, M. H., & Aho, J. M. (2016). Chest wall thickness and decompression failure: A systematic review and meta-analysis comparing anatomic locations in needle thoracostomy. *Injury, 47*(4), 797–804. https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.11.045

Link, M. S., Berkow, L. C., Kudenchuk, P. J., Halperin, H. R., Hess, E. P., Moitra, V. K., Neumar, R. W., O'Neil, B. J., Paxton, J. H., Silvers, S. M., White, R. D., Yannopoulos, D., & Donnino, M. W. (2015). Part 7: Adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation, 132*(18 Suppl. 2), S444–S464. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000261

Martínez, A. Y., McHenry, C. R., & Meneses Rivadeneira, L. (2016). Fasceítis necrosante cervicofacial: Una infección severa que requiere tratamiento quirúrgico temprano. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial,38*(1), 23–28. https://doi.org/10.1016/j.maxilo.2014.04.008

Mayo Clinic. (2026). *Ischemic stroke*. https://www.mayoclinic.org/ischemic-stroke/img-20009031

Mayo Foundation for Medical Education and Research. (2020). *Heart attack: Blocked blood flow in a coronary artery due to plaque and blood clot*. Mayo Clinic. https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/heart-attack/symptoms-causes/syc-20373106

Merchant, R. M., Topjian, A. A., Panchal, A. R., Cheng, A., Aziz, K., Berg, K. M., Lavonas, E. J., & Magid, D. J. (2020). Part 1: Executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation, 142*(16 Suppl. 2), S337–S357. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000918

Meza, A. (2022). *Enfermedades neurológicas*. https://drmezaneurologo.com/neurologo/enfermedades-neurologicas

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, & Instituto Espacial Ecuatoriano. (2015). *Zonas de susceptibilidad a inundaciones en el Ecuador continental: Escala 1:50 000*. Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional. https://fliphtml5.com/ijia/siff/Zonas_de_Susceptibilidad_a_Inundaciones_en_el_Ecuador/

Ministerio de Educación de El Salvador. (2008). *Estudios Sociales 4: Cuarto grado*. https://edumedia-depot.gei.de/bitstreams/8800868d-f614-4656-96d8-b7d279aedee6/download

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). *Plan Decenal de Salud 2022–2031*. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/07/Plan_decenal_Salud_2022_ejecutivo.18.OK_.pdf

Myerburg, R. J., & Halperin, H. (2020). Recognition and management of sudden cardiac arrest and ventricular fibrillation. En L. Goldman & A. I. Schafer (Eds.), *Goldman-Cecil medicine* (26th ed., pp. 345–356). Elsevier.

National Heart, Lung, and Blood Institute. (2022). *¿Qué es un paro cardíaco?* National Institutes of Health. https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/paro-cardiaco

National Heart, Lung, and Blood Institute. (2024). *Ataque de asma*. National Institutes of Health. https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/asma/crisis

Newhall, C. G., & Self, S. (1982). The volcanic explosivity index (VEI): An estimate of explosive magnitude for historical volcanism. *Journal of Geophysical Research: Oceans, 87*(C2), 1231–1238. https://doi.org/10.1029/JC087iC02p01231

Nolan, J. P., Sandroni, C., Böttiger, B. W., Cariou, A., Cronberg, T., Friberg, H., Genbrugge, C., Haywood, K., Lilja, G., Moulaert, V. R. M., Nikolaou, N., Mariero Olasveengen, T., Skrifvars, M. B., Taccone, F., & Soar, J. (2021). European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation, 161*, 220–269. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.012

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Afrontar la escasez de agua: Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria*. FAO. https://www.fao.org/4/i3015s/i3015s.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2008). *Subsanar las desigualdades en una generación: Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud: Informe final de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud*. OMS. https://iris.who.int/handle/10665/69830

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Capacidad del personal nacional para realizar las funciones esenciales de salud pública, con atención a la preparación y respuesta ante emergencias: Hoja de ruta para armonizar las contribuciones de la OMS y los asociados*. OMS. https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240050402

Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Determinantes sociales de la salud en la Región de las Américas*. OPS. https://www.paho.org/es/documentos/determinantes-sociales-salud-region-americas-capitulo-salud-americas

Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Marco de respuesta multiamenaza del sector de la salud*. OPS. https://iris.paho.org/handle/10665.2/51498

Organización Panamericana de la Salud. (2020). ***La OPS actualiza las funciones esenciales de salud pública para los países de las Américas***. OPS. https://www.paho.org/es/noticias/11-12-2020-ops-actualiza-funciones-esenciales-salud-publica-para-paises-americas

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Disasters newsletter N. 131: Mental health supplement – October 2021*. OPS. https://www.paho.org/en/health-emergencies/disasters-newsletter-n131-mental-health-supplement-october-2021

Organización Panamericana de la Salud. (2024). *Estrategia para fortalecer las funciones esenciales de salud pública a fin de acelerar la transformación de los sistemas de salud 2024–2034*. https://www.paho.org/es/documentos/ce17417-estrategia-para-fortalecer-funciones-esenciales-salud-publica-fin-acelerar

Páez Suz, E. G. S., Páez Mojica, Z. R. E., Guío Gómez, Y. D., Soto Durán, J. E., & Páez Valenzuela, H. S. (2024). Sepsis fulminante por ***Pasteurella multocida*** en paciente inmunocomprometido: Reporte de caso. ***Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva, 30***(1), 53–57. https://revistaciplastica.com/wp-content/uploads/2024/08/11-SEPSIS.pdf

Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., Donnino, M. W., Drennan, I. R., Hirsch, K. G., Kudenchuk, P. J., Kurz, M. C., Lavonas, E. J., Morley, P. T., O'Neil, B. J., Peberdy, M. A., Rittenberger, J. C., Rodriguez, A. J., Sawyer, K. N., & Berg, K. M. (2020). Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation, 142*(16 Suppl. 2), S366–S468. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000916

Perdomo de Ponce, D. (2019). Catástrofe de la salud venezolana. *Gaceta Médica de Caracas, 127*(1), 1–4. https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/nfaq2

Pérez Cantú-Sacal, A., Trueba-Lozano, D., García-Esqueda, J., & Vázquez-Minero, J. C. (2014). Sondas endopleurales en trauma torácico no quirúrgico: Experiencia en un centro de trauma de nivel I. *Neumología y Cirugía de Tórax, 73*(4), 229–235. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462014000400002&lng=es

Perfil. (2025). *Reportan 15 muertes y 66 intoxicaciones por el fentanilo adulterado en La Plata y en Rosario*. https://www.perfil.com/noticias/salud/reportan-15-muertes-y-66-intoxicaciones-por-fentanilo-adulterado-producido-por-hlb-pharma.phtml

Perkins, G. D., Graesner, J. T., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van de Voorde, P., Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K. G., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., & European Resuscitation Council Guidelines Collaborators. (2021). European Resuscitation Council guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation, 161*, 1–60. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003

Piney, L. (2023). *Las 3 grandes diferencias entre politrauma en paciente pediátrico y adulto*. Centro de Simulación Clínica FUDEN. https://www.fuden.es/centro-simulacion-clinica/soporte-vital/las-3-grandes-diferencias-entre-politrauma-en-paciente-pediatrico-y-adulto/

Plotnikow, G. A., & del Bono, M. R. (2022). Lesión cerebral aguda e hipoxemia: Individualización del soporte ventilatorio. *Medicina Intensiva, 46*(9), 489–492. https://doi.org/10.1016/j.medin.2022.03.014

Prashar, J., Ranasinghe, C., & Rao, C. B. (2022). Twelve tips for medical students to enhance clinical skills learning during disrupted placements. *Medical Teacher, 44*(6), 596–600. https://doi.org/10.1080/0142159X.2021.1910644

Primicias. (2020). *31 de octubre: Ecuador registra 36 fallecidos de COVID-19 en 24 horas*. https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/octubre-ecuador-fallecidos-covid-24-horas/

Primicias. (2024). *Alrededor de 400 barrios de Quito creados hasta 2022 serán regularizados*. https://www.primicias.ec/noticias/quito/barrios-regularizacion-municipio/

Redacción BBC News Mundo. (2021, 27 de junio). *Derrumbe en Miami: Por qué el rescate entre los escombros del edificio es tan lento y difícil*. BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-57626602

Redacción Justicia. (2022). *En los últimos 12 meses unas 60.000 personas fueron desplazadas: Defensoría*. El Tiempo. https://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/desplazamiento-victimas-entre-2021-y-2022-balance-defensoria-682359

Resuscitation Council UK. (2021). *The ABCDE approach*. https://www.resus.org.uk/library/abcde-approach

Richter, C. F. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale. *Bulletin of the Seismological Society of America, 25*(1), 1–32. https://doi.org/10.1785/BSSA0250010001

Rodríguez, L., Cervantes, E., & Ortiz, R. (2011). Malnutrition and gastrointestinal and respiratory infections in children: A public health problem. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 8*(4), 1174–1205. https://doi.org/10.3390/ijerph8041174

Roig, M. A. (2019). *Nueva actualización del capítulo "Atención inicial al paciente con trauma grave". Estrategias Terapéuticas en Medicina de Urgencias*. https://www.estrategiasurgencias.com/2019/04/nueva-actualizacion-del-capitulo.html

Salem, C., Pérez, J. A., Henning, E., Uherek, F., Schultz, C., Butte, J. M., & González, P. (2000). Heridas: Conceptos generales. *Cuadernos de Cirugía, 14*(1), 90–99. https://doi.org/10.4206/cuad.cir.2000.v14n1-15

Salud a Diario. (2025). *Todo lo que debes saber sobre la sepsis en 10 preguntas*. https://www.saludadiario.es/salud-publica/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-sepsis-en-10-preguntas/

SalusPlay. (2023). *Tema 3. Lesiones más comunes en el paciente politraumatizado*. https://www.salusplay.com/apuntes/cuidados-intensivos-uci/tema-3-lesiones-mas-comunes-en-el-paciente-politraumatizado

SAMUR-Protección Civil. (2024). *Valoración inicial del paciente politraumatizado*. En *Manual de procedimientos SAMUR-Protección Civil* (ed. 2024, versión 1.0). Ayuntamiento de Madrid. https://servpub.madrid.es/manualsamur/bin/view/Procedimientos%20asistenciales/Procedimientos%20SVA/Urgencias%20traumatol%C3%B3gicas/Valoraci%C3%B3n%20inicial%20del%20paciente%20politraumatizado/

Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador. (2018a). *Informe de situación: Incendios forestales a nivel nacional 2018* (Informe No. 5). Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/SITREP-5-Informe-de-Situaci%C3%B3n-SGR-2018-031008.pdf

Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador. (2018b). *Plan Nacional de Respuesta ante Desastres*. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador. (2026). *Infografía en referencia al SitRep No. 69: Cierre de incendios forestales, 31 de diciembre de 2025*. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2026/01/Infografia-en-referencia-a-Sitrep-No.-69-CIERRE-Incendios-Forestales-31122025-1500.pdf

Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador. (2024). *Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024–2025*. https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/ResumenPND.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador. (2019a). *Reacreditación de equipos nacionales de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas USAR*. Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/reacreditacion-de-equipos-nacionales-de-busqueda-y-rescate-en-estructuras-colapsadas-usar/

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador. (2019b). *Simulacro de evacuación por inundación en la comunidad Turupunta del cantón Loreto*. Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/simulacro-de-evacuacion-por-inundacion-en-la-comunidad-turupunta-del-canton-loreto/

Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. (2024). *Algoritmo: Crisis asmática*. https://seup.org/algoritmo-crisis-asmatica/

Song, Z., Hochman, G., & Timilsina, G. R. (2023). *Natural disaster, infrastructure, and income distribution: Empirical evidence from global data* (Policy Research Working Paper No. 10504). World Bank. https://doi.org/10.1596/1813-9450-10504

Spahn, D. R., Bouillon, B., Cerny, V., Duranteau, J., Filipescu, D., Hunt, B. J., Komadina, R., Maegele, M., Nardi, G., Riddez, L., Samama, C.-M., Vincent, J.-L., & Rossaint, R. (2019). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Fifth edition. *Critical Care, 23*, Article 98. https://doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3

Spra Rescue. (2023). *Simulacros ante emergencias*. https://sprarescue.com/blog/68-simulacros-ante-emergencias

Stark, T. R., Davidson, N. L., Cannon, J. W., Polk, T. M., Shackelford, S. A., Stallings, J. D., Cap, A. P., & Battlefield Pain Research Steering Committee and Panel Discussion Members. (2022). Battlefield pain summit 2022: Expert consensus statements. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 93*(2S Suppl. 1), S12–S15. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003711

Suministros y Distribuciones Iván Quintanilla Cía. Ltda. (2025). *Ácido tranexámico 5 ml (ACULIFE)*. https://sydquintanilla.com/product/acido-tranexamico-5ml-aculife/

Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. *The Lancet, 304*(7872), 81–84. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91639-0

Thaddeus, S., & Maine, D. (1994). Too far to walk: Maternal mortality in context. *Social Science & Medicine, 38*(8), 1091–1110. https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)90226-7

Torres-Valdés, S. S., Carrillo-Torres, O., & Rascón-Martínez, D. M. (2023). Clínicas de ketamina: Usos actuales según la evidencia. *Revista Mexicana de Anestesiología, 46*(3), 197–203. https://doi.org/10.35366/111076

Traumatología Hellín. (2015). *Ejercicios de pie*. Blog de información de traumatología. https://traumatologiahellin.wordpress.com/ejercicios/ejercicios-de-pie/

U.S. Department of Health and Human Services. (2025). *Lesión cerebral traumática*. MedlinePlus. https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000799.htm

U.S. Department of Health and Human Services. (2025). *Primeros auxilios en caso de traumatismo craneal*. MedlinePlus. https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000028.htm

U.S. Department of Health and Human Services. (2026). *Tipos de fractura (1)*. MedlinePlus. https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/1096.htm

Umpierrez, G. E., Davis, G. M., ElSayed, N. A., Fadini, G. P., Galindo, R. J., Hirsch, I. B., Klonoff, D. C., McCoy, R. G., Misra, S., Gabbay, R. A., Bannuru, R. R., & Dhatariya, K. K. (2024). Hyperglycemic crises in adults with diabetes: A consensus report. *Diabetes Care, 47*(8), 1257–1275. https://doi.org/10.2337/dci24-0032

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. https://www.undrr.org/media/16098/download

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2023). *Policy brief: Urban disaster resilience*. https://www.undrr.org/publication/policy-brief-urban-disaster-resilience

Universidad de Chile. (2021). *Investigación revela nuevos antecedentes sobre tsunamis en Chile*. https://uchile.cl/noticias/178501/investigacion-revela-nuevos-antecedentes-sobre-tsunamis-en-chile

Universidad Nacional de Cuyo. (2024). *Manejo integral del paciente con politrauma: Qué hacer y qué no hacer* [Jornada académica]. Mendoza, Argentina. https://fcm.uncuyo.edu.ar/cursos/item/manejo-integral-del-paciente-con-politrauma-que-hacer-y-que-no-hacer

VHTC. (2025). *Major trauma: ABCDE approach, injuries & management*. https://www.vhtc.org/2025/07/major-trauma.html

Watson, J. T., Gayer, M., & Connolly, M. A. (2007). Epidemics after natural disasters. *Emerging Infectious Diseases, 13*(1), 1–5. https://doi.org/10.3201/eid1301.060779

Wedmore, I. S., & Butler, F. K. (2017). Battlefield analgesia in Tactical Combat Casualty Care. *Wilderness & Environmental Medicine, 28*(2 Suppl.), S109–S116. https://doi.org/10.1016/j.wem.2017.04.001

Wheeless, C. R., Nunley, J. A., & Urbaniak, J. R. (Eds.). (2016). *Wheeless' textbook of orthopaedics*. Data Trace Internet Publishing, LLC.

World Health Organization. (2018). *Basic emergency care: Approach to the acutely ill and injured*. https://www.who.int/publications/i/item/basic-emergency-care-approach-to-the-acutely-ill-and-injured

World Health Organization. (2023). *Strengthening health emergency prevention, preparedness, response and resilience*. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/emergency-preparedness/who_hepr_wha2023-21051248b.pdf

Yamaguchi, M. (2025). *Magnitude 7.5 quake in northern Japan injures 23 people and triggers a 2-foot tsunami*. Phys.org. https://phys.org/news/2025-12-magnitude-quake-northern-japan-people.html

AUTOR



Claudia Alexandra Gómez Córdova

Odontóloga graduada por la Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Magíster en Gerencia de Salud para el Desarrollo Local y Magíster en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo, ambos títulos de posgrado obtenidos en la Universidad Técnica Particular de Loja. Su trayectoria académica y científica evidencia una evolución sostenida desde la formación clínica en Odontología hacia la consolidación de un perfil interdisciplinario que articula las ciencias de la salud, la gestión sanitaria, la educación médica y la investigación. Actualmente se desempeña como docente investigadora de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica Particular de Loja, con experiencia docente de pregrado, en modalidades presencial y a distancia, en las carreras de Medicina, Bioquímica y Farmacia, y Psicología, así como docencia de posgrado en la Maestría en Gerencia de Instituciones de Salud y en la Maestría en Gestión de la Calidad y Auditoría en Salud, donde ha impartido las cátedras de Trabajo de Titulación y de Fundamentos de Auditoría Médica, respectivamente. Ha ejercido además funciones de gestión académica de alto nivel: coordinadora del programa de Maestría en

Gerencia de Instituciones de Salud y directora de trabajos de titulación de dicha maestría. Su experiencia universitaria se extiende a la Universidad Nacional de Loja, donde combinó docencia y gestión en la carrera de Odontología, participando en el proyecto de rediseño curricular, la Comisión Académica y tribunales de titulación, como directora y presidenta, junto con proyectos de vinculación con la sociedad desarrollados tanto en la Universidad Nacional de Loja como en la Universidad Técnica Particular de Loja. Su labor profesional incluye también un componente de atención primaria, con ejercicio en odontología comunitaria dentro del Seguro Social Campesino del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. A nivel nacional, se ha desempeñado como docente especialista para el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, en calidad de experta validadora y revisora de preguntas para el Examen de Habilitación para el Ejercicio Profesional de la Carrera de Odontología. Su producción científica, que comprende artículos, capítulos de libro, libros, memorias académicas y trabajos de investigación, refleja una diversificación progresiva de sus líneas de estudio: desde la promoción de la salud y la Odontología hasta la educación médica, el pensamiento crítico y la comunicación empática en estudiantes de Medicina. En los últimos años, sus investigaciones han profundizado en las conexiones entre la salud oral y otras dimensiones de la salud sistémica, con estudios sobre salud musculoesquelética en profesionales de la Odontología, la asociación entre otalgia y bruxismo, y el papel de los metabolitos bacterianos de la microbiota oral como potenciales indicadores de inflamación crónica sistémica. Es miembro del Grupo de Investigación de Enfermedades Crónicas no Transmisibles de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Su trayectoria de más de 20 años configura un perfil académico y científico consolidado que trasciende el ámbito estrictamente odontológico, articulando Odontología, Medicina, educación médica, gestión sanitaria y enfermedades crónicas no transmisibles, con una integración destacada entre investigación, docencia, gestión universitaria y transferencia de conocimiento.

ORCID: https://orcid.org/0009-0006-3230-7148



✨ Conocimiento que transforma sociedades ✨

Cuando una emergencia supera la capacidad habitual de respuesta, la medicina deja de ejercerse en condiciones ideales. El tiempo se acorta, los recursos escasean y cada decisión puede determinar quién recibe atención primero, qué intervención resulta prioritaria y cómo utilizar de manera responsable los medios disponibles. Esta obra aborda precisamente ese escenario: la práctica médica frente a emergencias y desastres desde una perspectiva clínica, sanitaria y humana. A lo largo de sus capítulos se integran los fundamentos de la gestión del riesgo, la vulnerabilidad territorial y social, las principales amenazas que afectan al Ecuador y las lecciones derivadas de desastres históricos, vinculándolos con la preparación y las competencias que requiere el profesional sanitario para responder eficazmente ante situaciones críticas. El texto avanza desde la comprensión del desastre como problema de salud pública hasta la atención directa del paciente crítico. Desarrolla triaje, evaluación sistemática, soporte vital, reanimación, trauma y politrauma, control de amenazas vitales, analgesia y sedación, junto con el reconocimiento y manejo de emergencias neurológicas, respiratorias, cardiovasculares, infecciosas, gastrointestinales, metabólicas y tóxicas. Más que describir enfermedades y procedimientos, plantea una forma de pensar y actuar cuando las necesidades superan los recursos disponibles. Priorizar, estabilizar, adaptar y decidir se convierten entonces en competencias esenciales. Con especial atención al contexto ecuatoriano y a escenarios de recursos limitados, esta obra busca transformar el conocimiento en capacidad de respuesta: preparar profesionales capaces de reconocer el riesgo, tomar decisiones fundamentadas y brindar atención integral cuando cada minuto, cada recurso y cada decisión cuentan.

SOPHIA EDITIONS

ISBN: 978-1-968794-58-3

9 781968 794583 >