

LIBRO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA



**Defensa
Civil**

8º grado

DEFENSA CIVIL

8vo. grado

DEFENSA CIVIL

8vo. grado

MSc. Pedro Jesús Cobas Miravalles

MSc. Gerardo Liranza Torres



Editorial
Pueblo y Educación

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN
El conocimiento del mundo en letra impresa.

45 *años de experiencia
sin apartarse un instante
de la esencia de su nombre.*

Edición: Lic. Yuliet Caballero López
Diseño de cubierta: Olga L. Domínguez Sánchez
Diseño: Elena Faramiñán Cortina
Ilustración: María E. Duany Alayo
José C. Chateloín Soto
Corrección: Magda Dot Rodríguez
Emplante: Sandra González Rodríguez

© Pedro Jesús Cobas Miravalles y Gerardo Liranza Torres, Cuba, 2012
© Editorial Pueblo y Educación, 2012

ISBN 978-959-13-2467-2

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN
Ave. 3ra. A No. 4601 entre 46 y 60,
Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.
epe@ceniai.inf.cu

PRÓLOGO

Desaparezca el hambre y no el hombre

Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, en la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, efectuado en Río de Janeiro, Brasil, el 12 de junio de 1992, año 34 de la Revolución.

Sr. Presidente de Brasil, Fernando Collor de Mello
Sr. Secretario General de Naciones Unidas, Butros Ghali
Excelencias:

Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre.

Ahora tomamos conciencia de este problema cuando casi es tarde para impedirlo.

Es necesario señalar que las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y de políticas imperiales que, a su vez, engendraron el atraso y la pobreza que hoy azotan a la inmensa mayoría de la humanidad. Con solo el 20 por ciento de la población mundial, ellas consumen las dos terceras partes de los metales y las tres cuartas partes de la energía que se produce en el mundo. Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire, han debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmósfera de gases que alteran las condiciones climáticas con efectos catastróficos que ya empezamos a padecer.

Los bosques desaparecen, los desiertos se extienden, miles de millones de toneladas de tierra fértil van a parar cada año al mar. Numerosas especies se extinguen. La presión poblacional y la pobreza

conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aun a costa de la naturaleza. No es posible culpar de esto a los países del Tercer Mundo, colonias ayer, naciones explotadas y saqueadas hoy por un orden económico mundial injusto.

La solución no puede ser impedir el desarrollo a los que más lo necesitan. Lo real es que todo lo que contribuya hoy al subdesarrollo y la pobreza constituye una violación flagrante de la ecología. Decenas de millones de hombres, mujeres y niños mueren cada año en el Tercer Mundo a consecuencia de esto, más que en cada una de las dos guerras mundiales. El intercambio desigual, el proteccionismo y la deuda externa agreden la ecología y propician la destrucción del medio ambiente.

Si se quiere salvar a la humanidad de esa autodestrucción, hay que distribuir mejor las riquezas y tecnologías disponibles en el planeta. Menos lujo y menos despilfarro en unos pocos países para que haya menos pobreza y menos hambre en gran parte de la Tierra. No más transferencias al Tercer Mundo de estilos de vida y hábitos de consumo que arruinan el medio ambiente. Hágase más racional la vida humana. Aplíquese un orden económico internacional justo. Utilícese toda la ciencia necesaria para un desarrollo sostenido sin contaminación. Páguese la deuda ecológica y no la deuda externa. Desaparezca el hambre y no el hombre.

Cuando las supuestas amenazas del comunismo han desaparecido y no quedan ya pretextos para guerras frías, carreras armamentistas y gastos militares, ¿qué es lo que impide dedicar de inmediato esos recursos a promover el desarrollo del Tercer Mundo y combatir la amenaza de destrucción ecológica del planeta?

Cesen los egoísmos, cesen los hegemonismos, cesen la insensibilidad, la irresponsabilidad y el engaño. Mañana será demasiado tarde para hacer lo que debimos haber hecho hace mucho tiempo. Gracias.¹

¹ Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, en la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, efectuado en Río de Janeiro, Brasil, año 34 de la Revolución, Discursos del Comandante en Jefe Fidel Castro, en <http://www.cuba.w/gobierno/discursos>.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN / ix

CAPÍTULO 1. Los desastres que pueden afectar al país por su origen / 1

- 1.1 Principales amenazas de desastres para el país / 1
- 1.2 Los desastres naturales, consecuencias. Medidas preventivas y fases establecidas para enfrentarlos / 2
- 1.3 Medidas ante la presencia de ciclones tropicales y otros eventos hidrometeorológicos extremos / 4
- 1.4 Medidas de protección / 6
- 1.5 La temporada ciclónica / 8
 - 1.5.1 Intensas lluvias / 10

CAPÍTULO 2. Definición, misiones y dirección de la Defensa Civil cubana / 12

- 2.1 La Defensa Civil cubana / 12
- 2.2 Principios de la Defensa Civil cubana para la reducción de los desastres / 14
- 2.3 Organización de la Dirección del Sistema de medidas de la Defensa Civil / 14
- 2.4 El Puesto de Dirección para la reducción de desastres / 18
- 2.5 Principales medidas para la evacuación de la población y de los estudiantes en caso de huracanes e intensas lluvias / 20
 - 2.5.1 Normas de conducta a seguir durante la evacuación / 23

CAPÍTULO 3. La prevención como estrategia en la reducción de desastres / 27

- 3.1 Prevención de desastres naturales / 27
- 3.2 Proceso de compatibilización / 30

- 3.3 Los sistemas de alerta temprana en Cuba (SAT) / 31
- 3.3.1 Los puntos de alerta temprana y su equipamiento / 34

CAPÍTULO 4. Procedimientos para la protección / 38

- 4.1 Medidas generales para la protección del personal / 38
- 4.2 Protección en caso de agresión armada. Las obras protectoras y su clasificación. Generalidades / 41
 - 4.2.1 Las obras protectoras. Clasificación / 43
 - 4.2.2 Normas de conductas a seguir en situaciones de alarma / 48
- 4.3 Los medios individuales de protección / 51
 - 4.3.1 Medios individuales de protección de las vías respiratorias / 52

CAPÍTULO 5. Primeros auxilios / 61

- 5.1 Definición e importancia de los primeros auxilios / 61
 - 5.1.1 Precauciones generales para prestar los primeros auxilios / 63
- 5.2 Heridas, lesiones, hemorragias y asfixia / 65
- 5.3 Contusiones, luxaciones, esguinces y fracturas / 79
- 5.4 Inmovilización de heridos y lesionados en el terreno / 94

CAPÍTULO 6. Estudio de riesgos sobre desastres: tipos de desastres / 101

- 6.1 Penetración del mar / 101
- 6.2 Los sismos, definición y clasificación / 104
 - 6.2.1 Situación sismológica de Cuba / 109
- 6.3 Incendios en áreas rurales / 115
- 6.4 Zonas de alto riesgo o peligro de incendios forestales / 118
- 6.5 De origen tecnológico: accidentes catastróficos del transporte / 119
- 6.6 Accidentes con sustancias peligrosas / 120
- 6.7 Derrames de hidrocarburos / 121
- 6.8 Los ataques a la agricultura / 123
- 6.9 Desastre de origen sanitario / 124

CAPÍTULO 7. El cambio climático: origen antropogénico / 130

- 7.1 Efecto invernadero / 130
- 7.2 Efecto invernadero de varios gases de la atmósfera / 131
 - 7.2.1 Emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero de larga permanencia / 133
- 7.3 Cambio climático / 136
 - 7.3.1 Calentamiento global y cambio climático producido por los GEI / 137

7.3.2	Causas de los cambios climáticos /	141
7.4	Influencias externas /	142
7.4.1	Variaciones orbitales /	143
7.4.2	Impactos de meteoritos	144
7.4.3	Influencias internas: la deriva continental /	144
7.4.4	Estrategia para luchar contra el cambio climático /	148

REFERENCIAS /	156
---------------	-----

BIBLIOGRAFÍA /	157
----------------	-----

INTRODUCCIÓN

En menos de un mes, Cuba fue azotada por dos huracanes, Charley e Iván. Ante el paso del primer meteoro solo hubo que lamentar la pérdida de cuatro vidas humanas por imprudencias de esas personas y en el más reciente no se reportaron víctimas, a pesar de ser el fenómeno natural más fuerte que ha golpeado al país y el quinto de mayor intensidad en el área (categoría 5 en la escala Saffir-Simpson).

Este importante hecho, según agencias de prensa internacionales, ha llamado la atención en el mundo y ha motivado la reflexión de autoridades de las Naciones Unidas y otras instituciones. En nuestro país, la Defensa Civil forma parte del Sistema de Defensa Nacional y a la vez constituye en sí un sistema de medidas defensivas de carácter estatal previstas desde tiempo de paz y que se aplican ante situaciones excepcionales. Su objetivo principal es proteger a la población y sus bienes, así como a la economía nacional, contra las acciones y los medios de destrucción del enemigo y ante casos de desastres naturales u otro tipo de daños.

Es a la vez un sistema *multifacético* por la variedad de medidas que se prevén; *abarcador*, una vez que contempla la protección de todos los territorios; *diferenciado*, ya que tiene en cuenta los variados tipos de desastres que puedan ocurrir (ciclones, inundaciones, sismos, sequías, eventos sanitarios, incendios, derrames químicos, explosiones y otros) y *escalonado*, debido a las diferentes fases preventivas que se aplican, pues en este intervienen las estructuras creadas a las distintas instancias, desde la nación hasta la base, encargadas de poner en práctica las medidas previstas.

Las acciones de la Defensa Civil están dirigidas a educar, preparar y capacitar a la población y a los organismos del Estado para el enfrentamiento y reducción de riesgos ante tales desastres. Igualmente, todos los recursos humanos y materiales de los territorios se ponen en función de enfrentar los desastres y recuperar los daños ocasionados.

Cuba se prepara y crea las condiciones desde que comienza la temporada ciclónica, que abarca desde el 1ro. de junio hasta el 30 de noviembre. Al inicio de esta, anualmente la Defensa Civil realiza en todo el país el ejercicio Meteoro durante dos días. El primero se dedica al entrenamiento de dirigentes y especialistas que conforman los Puestos de Dirección para Casos de Desastres y los Puestos de Mando de los Consejos de Defensa en las distintas instancias, quienes revisan y puntualizan el Plan de Medidas y los recursos para enfrentar el fenómeno en cuestión. A la vez, se ejecutan estudios de riesgos y vulnerabilidad de los territorios ante los desastres.

El segundo día del ejercicio corresponde a la movilización y la participación de la población, entidades estatales, otras instituciones y organizaciones de masas, que con las fuerzas especializadas realizan acciones prácticas y simulan diferentes tipos de desastres. En centros de trabajo, escuelas y la comunidad, también se efectúan labores de higienización y otras de prevención.

Durante estos ejercicios, en los que participan igualmente las Fuerzas Armadas Revolucionarias y los distintos órganos del Ministerio del Interior, se aprecian las dificultades o deficiencias que puedan existir, a fin de perfeccionar la capacidad de respuesta para enfrentar esos fenómenos. Estas actividades, y los propios ciclones que nos han azotado han permitido acumular experiencias y han contribuido a una mejor preparación.

Cabe destacar la estrecha coordinación existente entre el Instituto de Meteorología y el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, a fin de mantener informada a la población, de la marcha de los ciclones y decretar las distintas fases (informativas) en las que se adoptan las medidas correspondientes a cada una de ellas. Esta coordinación también se mantiene con otras instituciones del sistema de alerta temprana, con los organismos del Estado y las organizaciones de masas y sociales, a fin de proteger a la población y a los bienes de la nación.

La amenaza de una agresión militar directa a nuestra patria, por parte del imperialismo norteamericano, que tiene sus antecedentes más relevantes desde el mismo triunfo de la Revolución junto a las ocurrencias de desastres naturales, ha obligado a nuestro pueblo a prepararse ininterrumpidamente en todos estos órdenes.

La firmeza de nuestras convicciones patrióticas e internacionalistas, unidas a una sólida preparación para la Defensa Civil, nos pone en condiciones de resistir los momentos iniciales de una agresión militar directa, garantizar la transmisión del aviso, la movilización general, la evacuación de la población y la realización de los primeros auxilios,

así como dar continuidad al proceso docente como estrategia del mantenimiento de la funcionabilidad de nuestro país en caso de agresión armada o por la ocurrencia de diferentes desastres.

Es por eso, que en este libro se hace referencia a la aplicación de medidas preventivas y de ejecución para enfrentar diferentes premisas de desastres y de brindar a todos los estudiantes y profesores, y otro personal que por una razón u otra, trabaje en función de dar cumplimiento al Decreto Ley No. 170 del Sistema de Medidas de la Defensa Civil, un sistema de conocimientos que se pueda aplicar de forma práctica y dialéctica a partir de las condiciones de cada momento y lugar.

Los desastres que pueden afectar el país por su origen

1.1 Principales amenazas de desastres para el país

Los *desastres*: generalmente se denomina así a un acontecimiento o serie de sucesos de gran magnitud que afectan gravemente las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad o territorio, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda.

Es una situación catastrófica en que los patrones normales de vida han sido interrumpidos y se requieren intervenciones extraordinarias de emergencia para salvar y preservar vidas humanas, sus medios de sustento, los recursos económicos y el medio ambiente.

Puede considerarse como el resultado o manifestación del impacto de uno o diversos peligros de desastres sobre uno o varios elementos vulnerables a ellos. Pueden clasificarse de acuerdo a la causa que los origina, en naturales, tecnológicos y sanitarios:

Peligros naturales

Eventos hidrometeorológicos:

- Ciclones tropicales.
- Inundaciones por penetraciones del mar.
- Inundaciones por intensas lluvias.
- Tormentas locales severas.
- Incendios forestales.
- Intensas y extensas sequías.

Eventos geológicos:

- Sismos o terremotos.
- Maremotos.
- Deslizamientos de tierra.

Peligros tecnológicos

- Accidentes con sustancias químicas y gases tóxicos.
- Contaminaciones químicas o radiológicas transfronterizas.
- Accidentes catastróficos del transporte.
- Derrames de hidrocarburos.
- Incendios de instalaciones.
- Ruptura de presas.
- Derrumbes.

Peligros sanitarios

Epidemias:

- Dengue hemorrágico.
- Neuropatía epidémica.

Epizootias:

- Peste porcina africana.
- Cólera porcino.

Zoonosis:

- Rabia.

Epifitias:

- Plagas y enfermedades cuarentenarias.
- Roya de la caña de azúcar.
- Moho Azul del tabaco.
- Thrips Palmi.

Las amenazas de desastres que por su frecuencia y consecuencias constituyen las más importantes para el país, son las de origen hidrometeorológico, en particular los huracanes y tormentas tropicales y las inundaciones costeras y fluviales ocasionadas por estas u otras causas.

1.2 Los desastres naturales, consecuencias. Medidas preventivas y fases establecidas para enfrentarlos

De origen natural: ciclones tropicales y otros eventos hidrometeorológicos extremos

Cuba es azotada por ciclones tropicales con una frecuencia alta desde mayo hasta noviembre. La afectación de huracanes se concentra principalmente en agosto, septiembre y octubre, según las estadís-

ticas, la mayor parte de ellos se originan en el Mar Caribe occidental (al oeste de los 75 grados de longitud).

Desde finales de la década de los 90 del siglo xx, se observa un incremento en el azote de huracanes, constituyendo una nueva etapa según los estudios, cuya tendencia será un aumento en la frecuencia de ocurrencia. La región del país expuesta a mayor peligro de ciclones tropicales es la comprendida desde Pinar del Río hasta Villa Clara, incluyendo al Municipio Especial Isla de la Juventud.

Además de los ciclones tropicales, nuestro país puede ser afectado por otros fenómenos hidrometeorológicos extremos, conocidos como tormentas locales severas (tornados, trombas marinas, granizos y vientos fuertes superiores a 95 km/h). Ninguna región de nuestro país está exenta de la ocurrencia de estos fenómenos, los cuales se producen a escala local causando grandes daños a la población y a los recursos económicos de los territorios que afecta.

La mayoría de los tornados en Cuba (90 % según las estadísticas) ocurren entre el mediodía y el atardecer, de las 12:00 a las 19:00 horas, con una mayor frecuencia entre las 15:00 y las 18:00 horas.

Han sido determinados dos mecanismo de formación para los tornados intensos en Cuba; el primero está asociado a la ocurrencia de líneas prefrontales en los meses de diciembre y marzo, mientras que el segundo es más característico de los meses de verano y se encuentra condicionado por los patrones de forzamiento sinóptico (condiciones favorables), y además, por la confluencia de las brisas de costa norte y costa sur que tiene lugar en el interior del territorio.

Pueden originarse también líneas de tormentas eléctricas prefrontales o líneas de turbonadas, eventos de rápido desarrollo que afectan fundamentalmente la región occidental del país durante el invierno.

Las inundaciones costeras ocurren en zonas bajas del litoral en cualquier momento del año, como consecuencia de ciclones tropicales, fuertes vientos del sur y frentes fríos. Entre las zonas más amenazadas se encuentran el litoral de La Habana, la costa sur de Artemisa, Mayabeque, Camagüey, Pinar del Río, Baracoa y la costa norte de Holguín. En el país existen 220 asentamientos poblacionales en zonas de penetración del mar.

Sequías intensas

Durante las últimas décadas, el fuerte impacto de persistentes y significativos eventos de sequía, de corto y largo períodos, ha generado tensiones significativas sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos, sus reservas y características de manejo y explotación, cau-

sando efectos muy perjudiciales para la producción agropecuaria y la conservación de nuestro suelo, constituyendo además, un obstáculo en los esfuerzos por garantizar el bienestar de la población, su salud y el estable desarrollo de la economía.

Por el continuado déficit en el acumulado anual de las precipitaciones, se destacan los municipios siguientes: en Camagüey, Guáimaro, Jimaguayú y Sierra de Cubitas; en las Tunas, Amancio, Colombia, Jobabo, Majibacoa, Manatí y Puerto Padre; en Holguín, Calixto García, Cueto, Gibara, Mayarí y Rafael Freyre; en Granma, Bartolomé Masó, Buey Arriba, Guisa, Niquero, Río Cauto y Yara; en Santiago de Cuba, Contraamaestre, Palma Soriano y Segundo Frente, y en Guantánamo, Maisí, El Salvador y Manuel Tames.

Debido al progresivo incremento de la temperatura global, se estima una intensificación y expansión de los procesos de aridez y sequía más acentuados en las provincias orientales del país.

1.3 Medidas ante la presencia de ciclones tropicales y otros eventos hidrometeorológicos extremos

Para estos sucesos se valoran las características del organismo ciclónico (ubicación, pronóstico de la futura trayectoria y organización, alcance de los vientos, distribución de las lluvias, velocidad de traslación y tiempo estimado de la afectación de los vientos) y la situación de los territorios amenazados (figura 1.1).

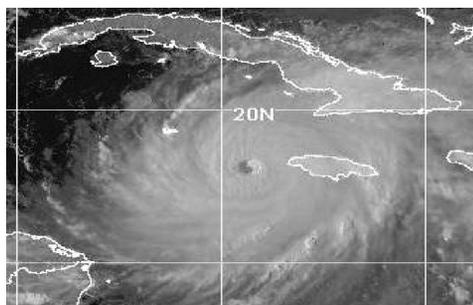


Fig. 1.1 Un potente ciclón tropical

Durante la respuesta a los eventos se establecen las fases de aviso, informativa, de alerta y de alarma, con el objetivo de ejecutar las medidas de protección de la población y la economía de forma gradual y oportuna. Los plazos y criterios para el establecimiento de estas fases, dependen del tipo y las características de los eventos.

Fase de Aviso: se establece cuando las condiciones permiten elaborar un aviso de alerta temprana con más de 72 horas, con el objetivo de

que los órganos de dirección de los territorios que se determinen, incrementen su atención sobre la evolución del evento.

Fase Informativa: se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán al territorio en un plazo entre 36 y 72 horas para depresiones y tormentas tropicales; entre 48 y 72 horas para huracanes con categorías 1 y 2, y entre 60 y 72 horas para huracanes de gran intensidad.

Fase de Alerta: se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán el territorio en un plazo entre 18 y 36 horas para depresiones y tormentas tropicales; entre 24 y 48 horas para huracanes con categorías 1 y 2, y entre 36 y 60 horas para huracanes de gran intensidad.

La fase de alerta puede establecerse en dos niveles:

- Nivel 1 para los territorios que se encuentren en la zona de mayor probabilidad de afectación dentro del cono de trayectoria, considerando la zona delimitada desde el centro hasta el límite de alcance de los vientos con fuerza de huracán (figura 1.2).

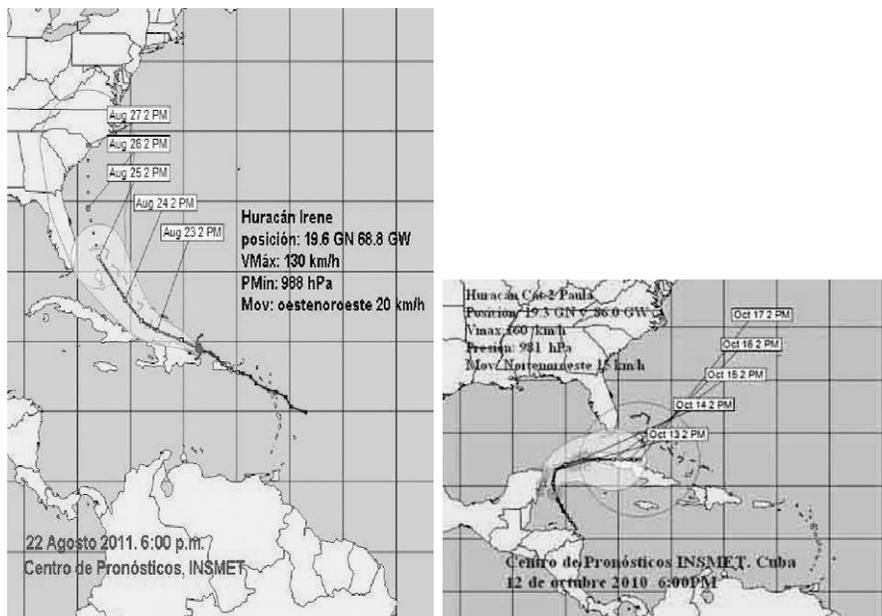


Fig. 1.2 Cono de trayectoria de un ciclón

- Nivel 2 para los territorios que se encuentren en la zona de menor probabilidad de afectación dentro del cono de trayectoria, conside-

rando la zona delimitada desde el centro hasta el límite del alcance de los vientos con fuerza de huracán.

Fase de Alarma: se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán al territorio en un plazo entre 6 y 18 horas para depresiones y tormentas tropicales; entre 12 y 24 horas para huracanes con categorías 1 y 2, y entre 18 y 36 horas para huracanes de gran intensidad. Esta fase solo se establecerá en los territorios que serán afectados directamente por los vientos asociados al centro del huracán.



Fig. 1.3 Descomposición paulatina del estado del tiempo

La Dirección del Consejo de Defensa Nacional para situaciones de desastres, emite disposiciones a los órganos de dirección de las provincias para dar a conocer el establecimiento de las fases y las medidas que deben cumplirse, de acuerdo con la apreciación de la situación y notas informativas públicas a través de los medios de comunicación masiva, sobre la base de los avisos que emita el Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología.

1.4 Medidas de protección

Para garantizar las medidas de protección contra los efectos de los huracanes, la Defensa Civil ha establecido:

Fase Informativa: al declararse esta fase toda la población debe mantenerse informada del desarrollo y marcha del huracán, mediante los

boletines emitidos por el Instituto de Meteorología. Todos deben estar atentos y cumplir las medidas orientadas por la Defensa Civil, tales como:

- Los residentes en viviendas ubicadas en zonas de inundaciones o derrumbes deben estar bien informados de la situación y prestarse a cooperar en el cumplimiento de la evacuación.
- Si la navegación de embarcaciones menores está prohibida, velar por el cumplimiento de esta disposición.
- Destupir tragantes, alcantarillas, desagües de azoteas, caños, etcétera.
- Anotar los teléfonos donde radica el Consejo de Defensa de Zona, policlínicos, Cruz Roja, Policía Nacional Revolucionaria, Unidades del Departamento de Prevención y Extinción de Incendios.

Fase de Alerta: durante esta fase se mantienen todas las medidas antes mencionadas, pero además:

- Hervir el agua de beber.
- Realizar la poda de árboles de forma dirigida.
- Mantener limpios los pasillos, balcones, calles, terrazas y azoteas.
- Conocer los lugares destinados a prestar los primeros auxilios.
- Retirar vallas, anuncios y letreros lumínicos.
- Proteger ventanas, vidrieras y puertas de cristal.
- No utilizar los teléfonos innecesarios.

Fase de Alarma: durante esta fase es necesario:

- Mantener sintonizadas las estaciones de radio, para estar al tanto de los boletines meteorológicos y las instrucciones de la Defensa Civil que se emiten.
- Asegurar que se hayan retirado los objetos de los balcones, terrazas, entre otros, tales como: macetas, tinajas, cajas y latas.
- Asegurar puertas y ventanas.
- Asegurar las tapas de los tanques de agua y retirar o asegurar las antenas de radio y televisión.
- Almacenar agua potable.
- No salir a la calle innecesariamente durante el paso del huracán.
- Colaborar con las actividades que realiza la Zona de Defensa manteniendo todas las medidas hasta que se informe que ha pasado el peligro.
- Alejarse de las áreas de peligro (derrumbes, inundaciones).
- No tocar alambres o cables que están colgados o en el suelo.
- No utilizar los teléfonos innecesariamente.

El sistema de bajas presiones en forma de torbellino alrededor del cual giran los vientos destructores se extienden hasta cientos de kilómetros de su región central. Los ciclones se originan en las ondas tropicales en las zonas de convergencia y en la sección más baja en latitud de los sistemas frontales o vanguardias polares, generalmente sobre los océanos.

En la región central denominada ojo o vórtice, reina la calma, incluso, se llega a observar el cielo despejado. En la medida en que nos alejamos del vórtice, la velocidad de los vientos sostenidos y de las ráfagas disminuyen. De la misma forma se originan alrededor del ojo de la tormenta, extensas áreas de nubes que se extiende horizontal y verticalmente.

En el hemisferio norte del planeta la rotación de los vientos en las tormentas tropicales es en el sentido opuesto a las manecillas del reloj, en tanto que en el hemisferio sur, los vientos se desplazan en dirección opuesta al anterior.

1.5 La temporada ciclónica

Se denomina así, al período del año en que por las condiciones meteorológicas resulta más frecuente la formación de ciclones tropicales. Para el área geográfica del Atlántico Norte, Mar Caribe y Golfo de México, se ha establecido su comienzo el primero de junio y su conclusión el 30 de noviembre del propio año.

Clasificación de los ciclones tropicales

El ciclón tropical es un sistema de vientos que giran junto a nubes de tormenta y lluvia, alrededor de un centro de bajas presiones, en contra de las manecillas del reloj (en el hemisferio norte). Su área de influencias es entre los 800 y 1 000 km de diámetro y estos se clasifican de acuerdo con:

- La velocidad de los vientos.
- La velocidad de traslación de los vientos.
- El diámetro de la acción de los vientos.

Por la velocidad de los vientos de la superficie los mismos se clasifican en:

- Poca intensidad.
- Moderada intensidad.
- Gran intensidad.

Elementos más peligrosos de un ciclón tropical

La marea de tormenta o surgencia: es la sobreelevación del nivel del mar en la costa, al penetrar el centro del ciclón en la tierra. Esto ocurre hasta 180 km a la derecha del ciclón y depende de los elementos siguientes:

- La intensidad del organismo.
- La suavidad del perfil del fondo marino.

El viento: es muy importante tener presente que los ciclones con categorías de huracán mantienen las rachas de los vientos que oscilan entre 2 y 3 segundos, pero que alcanzan hasta 1,5 veces el cuadrado de la velocidad superior a 154-117 km/h, como los del Lily en 1996, con categoría II (figura 1.4).



Fig. 1.4 Efecto de los vientos: tornados y tormentas severas

1.5.1 Intensas Lluvias

Las intensas lluvias se entienden por el nivel de precipitaciones caídas en un lugar en un período de tiempo determinado sin que afecte a todo el territorio nacional u otras provincias (figura 1.5). Estas se declaran por las autoridades provinciales o municipales, generalmente y para ello se pone en funcionamiento el plan para este caso que contiene los mismos elementos que para caso de huracanes y ciclones.



Fig. 1.5 Las inundaciones debido a las intensas lluvias durante el paso de los huracanes

Debe tenerse en cuenta que no solo los ciclones tropicales producen intensas lluvias, el cruce o estacionamiento de una baja extratropical al sur de los Estados Unidos o en el Golfo de México, han originado los mismos resultados, lo que nos obliga a prestarle especial atención y en reiteradas ocasiones tomar extremas medidas.

Las *precipitaciones* que acompañan al ciclón tropical, independientemente de su clasificación, suelen ser fuertes y de gran intensidad lo que causa daños a los cultivos y pueden provocar serias inundaciones, principalmente, en áreas bajas con drenaje insuficiente y en las cuencas de los ríos (figura 1.6).

El análisis anterior constituye solo un preámbulo para exponer las principales consecuencias que originan las inundaciones:

- Destrucción de viviendas.

- Destrucción parcial o total de la infraestructura vial.
- Deslizamientos de tierra.
- Pérdidas en el parque automotor por el arrastre debido a las crecidas e inundaciones.
- Destrucción de los sistemas de recolección de residuales líquidos.
- Graves daños a las comunicaciones.
- Graves afectaciones en su conjunto al Sistema Electroenergético Nacional.
- Daños de consideración a los sistemas de riego.
- Graves afectaciones al sector agrícola tanto en la producción para consumo interno como en los cultivos de exportación.
- Graves afectaciones a la ganadería.
- Afectaciones a los alimentos, producciones terminadas, materias primas y otros recursos de inestimable valor que no hayan sido debidamente protegidos o evacuados de las áreas vulnerables.



Fig. 1.6 Las intensas precipitaciones durante el paso de los huracanes

En general, las precipitaciones que ocasionan estos fenómenos atmosféricos dependen, sobre todo, de la humedad absoluta de su masa de aire y de los procesos físicos que ocurren en la atmósfera.

La presencia del ciclón sobre tierra y en particular sobre una zona montañosa, aumenta la fricción sobre la superficie y como consecuencia de ello aumenta la convergencia en las capas más bajas. Esto se aprecia más en la parte oriental del país debido a que el occidente de la isla es extremadamente estrecho y sus elevaciones son menores. Un movimiento hacia o paralelo a las cadenas montañosas puede ocasionar lluvias torrenciales y grandes inundaciones en los valles intramontañas.

Es necesario insistir en que la presencia de un ciclón con una extensa área de nublados y precipitaciones, comienza a afectar mucho antes de la llegada del centro, pudiendo perdurar estas intensas lluvias por varias horas después de cruzar el ojo de la tormenta por un lugar dado.

CAPÍTULO 2

Definición, misiones y dirección de la Defensa Civil cubana

2.1 La Defensa Civil cubana

La *Defensa Civil cubana* se define como: un sistema de medidas defensivas de carácter estatal llevadas a cabo en tiempo de paz y durante las situaciones excepcionales, con el propósito de proteger a la población y a la economía nacional contra los medios de destrucción del enemigo y en casos de desastres naturales u otros tipos de desastres, así como de las consecuencias del deterioro del medio ambiente. También comprende la realización de los trabajos de salvamento y reparación urgente de averías en los focos de destrucción o contaminación.

Esta concepción de sistema y no de un organismo, responde a lo establecido en nuestra Ley No. 75 de la Defensa Nacional y está en correspondencia con lo planteado en el artículo 61 del Protocolo Adicional No. 1 a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 sobre el Derecho Internacional Humanitario, que plantea que: *Protección Civil* (sinónimo de Defensa Civil) es precisamente el cumplimiento de las tareas de protección y no una determinada organización.

En la actualidad la *Defensa Civil cubana* se define como un sistema integrado por todas las fuerzas y recursos de la sociedad y Estado cubano, con la función de proteger a las personas y bienes, la infraestructura social, la economía y recursos naturales de los peligros de desastres, de las consecuencias del cambio climático y de la guerra.

El Sistema incluye tanto las medidas, actividades y acciones de protección, y la realización de los trabajos de salvamento y de reparación urgente de averías, como los principales órganos de dirección de estas tareas (figura 2.1).



Fig. 2.1 Acciones para salvaguardar las vidas humanas ante los desastres

Los presidentes de las Asambleas Provinciales y Municipales del Poder Popular, son los jefes de la Defensa Civil en estas instancias y se apoyan para su trabajo en los órganos profesionales de la Defensa Civil existentes en cada territorio.

Las medidas de la Defensa Civil se planifican, organizan y ejecutan por los órganos y organismos estatales, las entidades económicas de todo tipo y las instituciones sociales, y por el cumplimiento de estas responden sus máximos dirigentes. Estas medidas son de obligatorio cumplimiento para toda la población, lo cual se establece en la legislación vigente. Esto abarca las industrias, empresas agropecuarias, escuelas, hospitales, hogares de ancianos, asilos, institutos de investigación, centros culturales, cooperativas, ministerios, bancos, almacenes, talleres de diferentes tipos y cualquier otro centro de producción, de servicios o investigación.

La concepción expuesta se ha puesto a prueba durante muchos años y nos ha permitido confirmar, que en nuestras condiciones económicas y sociales ha resultado adecuada. Nuestro país es pequeño y no cuenta con grandes posibilidades económicas que permitan otras soluciones a la grave amenaza de los desastres, por lo que nos hemos basado en el aprovechamiento de los recursos ya existentes en cada lugar, su empleo inteligente y flexible, priorizando, sobre la base de un trabajo previo, las direcciones más importantes de acuerdo con los riesgos a que esté sometido el territorio, la entidad o la actividad, así como mediante un constante trabajo de concienciación y preparación de la población, acerca de cómo actuar en situaciones de desastres y la creciente priorización de la prevención como la forma más económica de luchar contra estos.

La legislación actual que rige la reducción de desastres en el país, ha tenido en cuenta las vivencias de más de 35 años de lucha contra los desastres y la rica experiencia internacional existente en este campo, por lo que se ha mejorado considerablemente, permitiendo una mayor efi-

encia de toda la sociedad en la prevención, el enfrentamiento y la recuperación, en relación con los desastres naturales en particular.

2.2 Principios de la Defensa Civil cubana para la reducción de los desastres

Los estudios realizados acerca del perfeccionamiento de nuestro sistema de reducción de los desastres, así como del papel de la Defensa Civil respecto al tema, a partir de las experiencias prácticas en la prevención, el enfrentamiento y la recuperación de diferentes situaciones relacionadas con los peligros de origen natural o tecnológico durante los últimos 30 años, nos han confirmado la validez de los principios en que se sustentan nuestras concepciones sobre el tema, los que se han cumplido y se cumplen objetivamente:

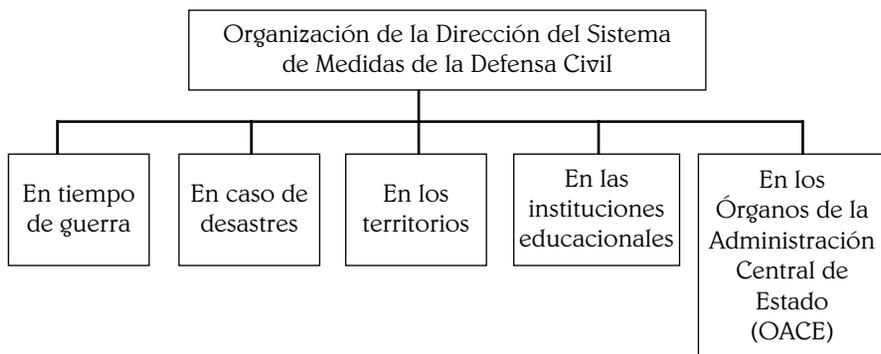
- Dirección del sistema al más alto nivel.
- Carácter multifacético de la protección.
- Alcance nacional e institucional.
- Forma diferenciada de planificar y organizar la protección.
- Efectiva cooperación con las Fuerzas Armadas Revolucionarias y el Ministerio del Interior.
- Organización acorde con el desarrollo socioeconómico del país.

Independientemente de su carácter objetivo, estos principios están respaldados por el marco legal principal acerca de la Defensa Civil y el manejo de desastres. La participación activa de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) y el Ministerio del Interior (MININT) con todas sus unidades e instituciones, han sido a lo largo de más de 30 años, un elemento decisivo en el cumplimiento de las acciones de protección de la población en situaciones de desastres, ya que todo este potencial se pone en función del cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil, dirigidas por los Puestos de Dirección para la Reducción de Desastres, encabezados por los respectivos jefes de Gobierno en las distintas instancias.

2.3 Organización de la Dirección del Sistema de Medidas de la Defensa Civil

La dirección del Sistema de Medidas de la Defensa Civil, es parte integral en tiempo de guerra del Sistema de Dirección y Mando de la

Defensa Territorial y es un modo consciente de actuar sobre los órganos de dirección (mando) subordinados y subsistemas, y demás elementos subordinados como: Brigadas de Producción y Defensa (BPD), y pequeñas unidades de las Milicias de Tropas Territoriales (MTT), previstas a reducir las pérdidas en la población y la economía, tanto en tiempo de paz como en situación de guerra.



En el Sistema de Educación, a partir de las direcciones provinciales y municipales de Educación, centros de Educación Primaria, Secundaria Básica y la Enseñanza Media Superior se encuentran:

- Los consejos de dirección.
- Los puestos de dirección para la reducción de desastres.

En los centros de Educación Superior están:

- Los consejos de dirección.
- Los puestos de dirección para la reducción de desastres.
- La Plana Mayor del Batallón de las MTT.

En el Sistema de Medidas de la Defensa Civil, la dirección se define como: la influencia que se ejerce en lo económico, político y militar, encaminada a la preparación del territorio (escuela) para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de la Defensa Civil, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra.

El mando se define como: la influencia que ejercen los jefes de las tropas designadas para el cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil, encaminada a lograr los objetivos propuestos (MTT y BPD en las universidades de ciencias pedagógicas (UCP).

En situación de guerra, la dirección de las medidas de la Defensa Civil se realizan desde el Consejo de Defensa Nacional por medio del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC), como órgano

auxiliar de este, hacia los Consejos de Defensa de las provincias. En el Ministerio de Educación en dependencia de la estructura que se asuma, la aplicación de las medidas de la Defensa Civil se lleva a cabo por los grupos de dirección para tiempo de guerra Puesto de Dirección de Reducción de Desastres (PPRD).

En caso de desastres u otras situaciones de excepción (emergencia), la dirección de las medidas de la Defensa Civil, a nivel de nación, se realiza por el Presidente del Consejo de Estado a través del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil con la incorporación de representantes de los principales Órganos de la Administración Central de Estado (OACE), en dependencia del tipo de catástrofes. En caso de que la situación exija la activación del Consejo de Defensa Nacional, este asumirá la dirección de las medidas de la Defensa Civil.

En los territorios, los presidentes de las Asambleas del Poder Popular en las provincias y municipios de las Zonas de Defensa (ZD) o los presidentes de los Consejos de Defensa a los distintos niveles, en caso de que la situación haya exigido la activación de los mismos, serán los máximos responsables de la aplicación del Sistema de Medidas de la Defensa Civil.

El Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC) es el órgano principal de dirección del Sistema de Defensa Civil del país y tiene como atribuciones y funciones, según establece la legislación vigente, las de organizar, coordinar y controlar el trabajo de los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales, en interés de lograr la protección de la población, sus bienes, la infraestructura y la economía, en general, en relación con todo tipo de desastres.

Este órgano, también tiene como tarea de primer orden, la de aprobar, en primera instancia, los programas, proyectos y planes para la reducción de desastres, así como, la de representar al Estado cubano ante los órganos, organismos, organizaciones y agencias internacionales y ante otros gobiernos en todo lo referido a la reducción de desastres.

El Decreto Ley No. 170 de 1997 describe a los aseguramientos (logística) para el cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil, planteando las responsabilidades de los diferentes elementos del Estado cubano ante esta importante tarea.

Al referirse al aviso a la población ante situaciones de desastres, plantea también la obligatoriedad de poner en función de los órganos de dirección activados para situaciones de desastre, no solo todos los medios de comunicaciones que se requieren y estuviesen incluidos en los planes de medidas para casos de desastres aprobados por los res-

pectivos jefes de Gobierno, sino a cualquier tipo de recurso material, transporte y bienes de consumo para auxiliar a la población afectada.

Las acciones encaminadas al aseguramiento médico en relación con todo tipo de desastres, se abordan también en este Decreto Ley, incluyendo desde la vigilancia epidemiológica, la investigación y la asistencia médica, hasta la preparación de todo el sistema de salud para luchar contra los desastres.

Iguales actividades se prevén también en este documento con relación a la protección de los animales y las plantas contra los peligros de desastres y para la preservación del patrimonio cultural de la nación y de la humanidad en este tipo de situaciones. Los órganos provinciales, cumplen en sus respectivos niveles, tareas similares adecuadas a sus características, manteniendo, sistemáticamente informados, a los correspondientes jefes de Gobierno del cumplimiento de las actividades de la Defensa Civil en su territorio.

La instancia municipal desempeña un importante rol en la organización de la preparación de toda la población para cumplir las medidas de la Defensa Civil en diferentes situaciones, así como en la identificación de los riesgos y su control, y en el cumplimiento directo de las acciones que garanticen los objetivos del Sistema de la Defensa Civil.

En las entidades económicas de todo tipo e instituciones de diverso carácter, sus máximos dirigentes responden ante la Ley por la organización y cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil que le correspondan, para lo cual se basan en su propia infraestructura, apoyándose para el trabajo en las organizaciones de masas del centro, ya sea en situación normal (prevención, planificación, preparación, aseguramientos, etc.), como en situaciones de desastres de cualquier tipo.

Las organizaciones de masas en todos los niveles tienen una importante participación en la realización de las medidas de la Defensa Civil. A partir de su carácter autónomo y sus propias características, han desarrollado históricamente y desarrollan una activa labor hasta la misma base de la sociedad, especialmente en la preparación de la población y en la participación voluntaria y organizada en las labores de evacuación, salvamento y orientación, sobre el cumplimiento de las normas de conducta de los ciudadanos en situaciones de desastre.

Principales medidas para la protección

Las medidas de protección de la población en situaciones de desastre, se cumplen escalonadamente, de acuerdo a las fases que plantea la Ley: Fase Informativa, Fase de Alerta, Fase de Alarma y Fase

Recuperativa, las cuales se establecen por la aprobación del Gobierno en el nivel nacional o provincial de acuerdo al caso.

También establece el Decreto Ley No. 170, elemento de extraordinaria importancia para la prevención de desastres, donde los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales que responden por inversiones, tanto nacionales como extranjeras, adquisiciones y producciones de equipos, prestación de servicios y realización de otras producciones, estudios e investigaciones científico-tecnológicas, de requerirlo, deben realizar en cumplimiento del proceso de compatibilización del desarrollo socioeconómico con los intereses de la protección de la población, la infraestructura y la economía en general, estudios integrales de riesgo (peligro, vulnerabilidad y riesgo total) natural y tecnológico, presentando sobre esta base, propuestas de planes de reducción de desastres al EMNDC, significando que estos estudios deben realizarlos entidades reconocidas por este órgano y solo serían contratados en el exterior en caso de determinarse que no exista este servicio en el territorio nacional.

Un elemento de gran interés, también para la prevención, es lo que establece este mismo documento legal respecto a que los gastos ocasionados por cualquier tipo de desastre serán financiados según establezcan los órganos competentes, siempre que se hayan cumplido las medidas preventivas de la Defensa Civil.

2.4 El Puesto de Dirección para la reducción de desastres

Dentro de la estructura y composición del Puesto (punto) de Dirección para la reducción de desastres, podemos definirlo como la estructura que ejerce influencia para mitigar las consecuencias de los desastres naturales o tecnológicos, así como los efectos destructivos de los medios modernos de destrucción del enemigo.

Para garantizar el trabajo coordinado de todos los miembros del Puesto de Dirección para la reducción de desastres, es necesario tener en cuenta un orden de trabajo que pueda adecuarse a cualquiera de las premisas de desastres naturales, tecnológicos y de los efectos destructivos de los medios modernos de destrucción del enemigo, que se aprecian, en cada uno de los territorios para poder tomar las decisiones adecuadas en función de la mitigación de los daños que estas puedan causar a la economía o a la población (figura 2.2).

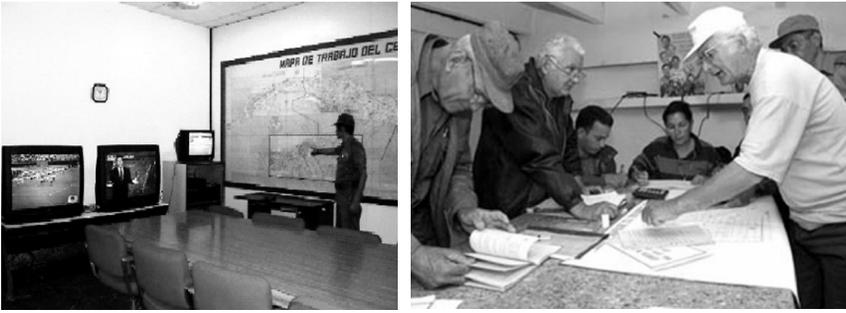


Fig. 2.2 Trabajo coordinado de los miembros del Puesto de Dirección para la reducción de desastres

El mismo se estructura en todos los niveles en el Sistema Nacional de Educación. La composición responde a la caracterización de cada uno de los lugares que corresponda y las misiones que se le planteen; el trabajo se realiza desde los locales acondicionados para ello denominados Puesto (Punto) de Dirección para la reducción de desastres.

Misiones del Puesto de Dirección para la reducción de desastres:

- Dar cumplimiento al Sistema de Medidas de la Defensa Civil.
- Aplicar los planes para la reducción de desastres según la premisa que afecte.
- Aplicar variantes para restituir la situación dentro de las posibilidades.
- Hacer el balance de los daños causados al personal y la economía.
- Mantener informado de la situación al director de la entidad y el nivel superior.
- Instruir al personal sobre las normas de conductas para su actuación, en casos de desastres naturales o agresión armada.
- Cumplir con las medidas para la protección de las plantas y los animales, los víveres, el agua y el forraje, contra la contaminación radioactiva, química y biológica, así como contra los desastres naturales y otras catástrofes.
- Realizar los trabajos de salvamento y reparación urgente de averías.

La *ubicación* del Puesto de Dirección para la reducción de desastres, generalmente se corresponde con las obras protectoras (refugios) y cumplen con los requisitos siguientes:

- Que brinde protección al personal.
- Esté protegido contra la exploración aérea del enemigo.
- Tenga buenas vías de comunicación y acceso.

- Permita una rápida ocupación y evacuación.
- Que cuente con los medios de comunicaciones para el flujo de la información, así como los medios centralizados de aviso a la población.

El grupo de trabajo que integra el Punto de Dirección para la reducción de los desastres, organiza el trabajo, planifica las acciones posibles a ejecutar, dirige las acciones, controla su cumplimiento y valora la efectividad de lo planificado durante antes y después de la ocurrencia de los desastres o el empleo de los medios modernos de destrucción del enemigo.

2.5 Principales medidas para la evacuación de la población y de los estudiantes en caso de huracanes e intensas lluvias

La evacuación de los estudiantes en caso de huracanes e intensas lluvias merece una especial atención en nuestro país, ya que son los fenómenos de más recurrencia y de mayor peligro para una parte considerable de la población cubana, vulnerable a sus efectos destructivos.

Esta evacuación se ha visto enriquecida por la experiencia de muchos años de trabajo de cuadros, dirigentes y especialistas, y por la participación masiva de la población que ha brindado un valioso aporte. Sin embargo, en ella concurren dos características a las que se le debe prestar atención:

1. La primera se ordena desde el nivel central para un grupo de provincias a las que se les establece fase de alerta, sin perjuicio de que pudiera comenzar antes, a propuesta de algún territorio en particular, debido a condiciones específicas que así lo aconseje.
2. La segunda suele contar con un adecuado margen para su ejecución, desarrollándose en dos fases, lo cual tiende a crear en los dirigentes que tienen a su cargo la dirección, un sentimiento de confiabilidad, que en ocasiones constituye un desafío al peligro.

Esta constituye una de las medidas principales de la Defensa Civil, en interés de proteger la vida de la población. La organización y realización de la evacuación presenta complejidades que solo pueden ser resueltas mediante la cooperación más estrecha y la planificación más

activa de las organizaciones de masa, bajo la dirección del Partido Comunista de Cuba (PCC).

La *evacuación* se define como: el traslado organizado hacia lugares, a pie o en medios de transportes, de aquella parte de la población que se encuentra en lugares peligrosos, teniendo en cuenta la edad, sexo, condiciones físicas y mentales, y otras características que le imposibiliten cumplir con tareas o misiones en la Defensa, la producción y los servicios (figura 2.3).



Fig. 2.3 Evacuación de la población

Debemos dejar bien definido, que la evacuación en caso de huracanes e intensas lluvias debe responder a varias exigencias, entre ellas:

- Debe ser precedida de una puntualización de las personas que serán evacuadas, tarea que debe desarrollarse en la fase informativa.
- La ejecución debe hacerse de día aprovechando las condiciones meteorológicas y de visibilidad más favorables, evitando su realización bajo los efectos directos de estos fenómenos.
- Debe ser diferenciada teniendo en cuenta las prioridades según los riesgos.
- Debe contar con un gran apoyo movilizador y persuasivo que transmita sentimientos de confianza, seguridad y respeto.

Es importante reconocer que en este tipo de evacuación se ha puesto de manifiesto la solidaridad humana entre vecinos, familiares y amigos como elemento vital, que si bien no constituye una exigencia por su carácter esencialmente voluntario es una necesidad a la que no debemos renunciar jamás por el aporte significativo para la preservación de vidas.

Estructura de la comisión de evacuación

A todos los niveles, la comisión tendrá la estructura siguiente:

- Jefe de comisión.
- Responsable de asuntos sociales.

- Responsable de orden.
- Orientador.

Listados y tarjetas de evacuados como medidas de control

Estos listados se establecen para cumplir los siguientes objetivos:

1. Clasificar y determinar desde tiempo de paz a todas las personas que deben ser evacuadas.
2. Brindar a los órganos receptores la información necesaria de los evacuados que van a recibir.
3. Mantener el control de los evacuados con el propósito de poder localizarlos después de realizada la evacuación.

Estructura de los órganos de recepción a nivel de Zona de Defensa:

1. Jefe de órgano de recepción.
2. Segundo jefe de órgano de recepción.
3. Responsable de estudiantes.
4. Responsable de extranjeros.
5. Responsable de registro y control.
6. Registradores por cada zona de los CDR, según las necesidad (puede ser flexible).
7. Coordinador de transporte.
8. Enlaces, si existe punto de desembarque por ferrocarril (FFCC); las tareas de alimentación, salud, protección, orden y trabajo político se coordinarán con los responsables de frentes de la Zona de Defensa.

Punto de desembarque (embarque)

Se crean exclusivamente para la recepción de evacuados por ferrocarril. Serán dirigidas por la Comisión de Evacuación Municipal y atendida por la Zona de Defensa en que está ubicada (figura 2.4).

Tiene la estructura siguiente:

1. Jefe de punto.
2. Segundo jefe de estación (o designado por este).
3. Ayudantes necesarios para la maniobra de los trenes.
4. Coordinador del transporte.

Los aseguramientos se garantizan por los frentes que dirigen en la Zona de Defensa. La recepción y ubicación de los evacuados se cumplirá por los propios compañeros del CDR de tiempo de guerra (TG).



Fig. 2.4 Punto de embarque

Durante la evacuación no olvides que el inicio de la misma será transmitido a la población por la Defensa Civil, a través de la televisión, la radio y otros medios de difusión masiva.

Al darse la señal de evacuación cada ciudadano debe conocer detalladamente:

- Hacia dónde dirigirse.
- En qué tiempo.
- Medio de transporte a emplear o si se va a desplazar a pie y hasta qué distancia.

2.5.1 Normas de conducta a seguir durante la evacuación

- Conserve la serenidad y atienda a las instrucciones que se le imparten.
- Mantenga la disciplina al llegar al punto y embarque de evacuados.
- Cumpla estrictamente las órdenes que se emitan en caso de peligro de agresión.
- Domine las señales de aviso que establece la Defensa Civil para su protección.
- Permanezca en los vehículos hasta tanto no llegue al lugar de destino. En caso de paradas momentáneas no baje de los mismos mientras no se den las orientaciones pertinentes.

- Esté atento al cuidado de los niños, niñas y ancianos que se evacúan y préstele ayuda en los casos que así lo requieran.
- Mantenga la disciplina y cumpla organizadamente las instrucciones que se orientan cuando llegue al punto de desembarque o lugar de destino.

Normas de conducta a seguir por la población evacuada

- Cumpla con las medidas orientadas durante su permanencia en la zona de evacuación.
- Contribuya, con su ejemplo, al mantenimiento de la disciplina y la organización, practicando en todo momento las normas de solidaridad y respeto mutuo.
- Concurra al trabajo en las zonas asignadas, según las orientaciones que se dicten.
- Manténgase informado de la situación existente en el país.
- Contribuya con su serenidad y ecuanimidad, al mantenimiento de la disciplina ante cualquier situación (figura 2.5).



Fig. 2.5 Conducta de la población evacuada

Normas de conducta de la población que va a recibir evacuados

- Tener siempre presente que las personas evacuadas necesitan de su ayuda para la rápida adaptación a las nuevas condiciones de vida.
- Brindar o crear el máximo de condiciones posibles para alojar a los evacuados.
- Tener presente que los evacuados son niños, niñas, ancianos y mujeres que necesitan la mayor atención y consideración.

- Exhortar a los evacuados a participar organizada y disciplinadamente en las actividades de la defensa y productivas, así como cumplimentar las orientaciones de la Defensa Civil.
- Atender y proporcionar a los evacuados toda la ayuda que necesitan.
- Considerar a los evacuados como miembros del núcleo familiar y lograr que ellos sientan el calor y el afecto que se brinda.
- Dar a conocer a los evacuados las tradiciones de lucha revolucionaria de la zona donde residen y los logros alcanzados en los últimos años.

Al iniciar la evacuación de los ciudadanos o estudiantes deben llevar:

- Documentos de identificación.
- Chequera de pensionado.
- Dinero.
- Alimentos, medicamentos, agua y otros objetos personales.
- Los medios individuales de protección (máscara antigás, según el caso).
- El peso máximo establecido de cada bulto o paquete, es de 40 libras, y cada uno debe llevar la dirección particular del propietario.

A los niños y las niñas se les debe confeccionar una tarjeta que los identifiquen, la cual se *cose a la ropa que lleva puesta* para que pueda ser identificado en caso de que se extravíen; en la misma se pone:

- Nombres y apellidos.
- Año de nacimiento.
- Lugar donde vive.
- Lugar de trabajo del padre y la madre.

Al abandonar su casa o escuela debe:

- Desconectar la electricidad.
- El gas.
- El agua.
- Dejar cerrado su lugar de residencia o escuela.

Métodos de evacuación

A pie: se lleva a efecto cuando no hay posibilidades de emplear algún medio de transporte automotor o ferroviario, aéreo o marítimo; esto puede producirse por diferentes motivos como: falta de combus-

tible y piezas de repuesto. Este método no excluye que se empleen vehículos de tracción animal, humana, bicicletas, parihuelas y los propios animales.

En transporte: es el método más eficaz debido a que garantiza la rapidez del traslado de los evacuados a grandes distancias hasta las regiones de ubicación definitiva, la misma elimina las penalidades que sufre este cuando cumple esta medida a pie y aporta ciertas ventajas en lo concerniente a la planificación, organización y realización de la evacuación y el control de la población.

Combinado: se pone en práctica, fundamentalmente cuando es necesario evacuar, lo más rápido posible, a la población de aquellas regiones u objetivos donde el enemigo ya ha comenzado a asestar sus golpes y el desembarco de sus fuerzas es inminente, cuando la situación de catástrofes es inminente o se exige de una rápida actuación para escapar a sus consecuencias. Consiste en evacuar al mismo tiempo en transporte y a pie a la población atendiendo a las categorías establecidas, para cumplir estas medidas en el más breve plazo posible.

Estos métodos de evacuación se pueden observar en la figura 2.6.



Fig. 2.6 Ejemplos de métodos de evacuación

CAPÍTULO 3

La prevención como estrategia en la reducción de desastres

3.1 Prevención de desastres naturales

Aunque no pueda luchar contra el desencadenamiento de las fuerzas de la naturaleza, el hombre sí puede crear instrumentos de prevención. Desde el decenio de 1960, la UNESCO ha adoptado una estrategia preventiva.

Los desastres no siempre son naturales. En los últimos veinte años se ha observado un aumento de la frecuencia, el impacto y la amplitud de los desastres naturales, que han causado la muerte de centenares de miles de personas y provocado enormes pérdidas económicas. Los países más pobres son los más afectados, porque al carecer de recursos financieros e infraestructuras suficientes son incapaces de prever esos fenómenos. Esto es aún más grave teniendo en cuenta que los conocimientos técnicos y científicos de hoy en día permiten mejorar la prevención contra los seísmos y la resistencia a los vientos, emitir alertas tempranas y preparar respuestas específicas de las comunidades.

¿Cómo se pone en práctica la prevención?

La acción preventiva de preparación para enfrentar los desastres presuponen un mejor conocimiento de los riesgos; hay que saber evaluar la frecuencia, la repartición geográfica y la intensidad de los fenómenos para establecer el mapa de las regiones peligrosas. Sobre esa base es posible adoptar diversas medidas de protección como: reglamentación de la utilización de los suelos, normas de seguridad para las nuevas construcciones y gestión acertada del medio ambiente. Al mismo tiempo, es necesario instalar sistemas de detección y de alerta temprana y elaborar planes de emergencias contra desastres. Pero la piedra angular de toda acción sigue siendo la *educación* y la *información al público*.

La *prevención de desastres* se considera como las medidas que forman parte del proceso de reducción de desastres, en particular; de la gestión de riesgos de desastres que deben realizarse en una etapa temprana del proceso inversionista y del planeamiento del desarrollo económico y social, en general, con el fin de evitar que se produzcan daños y pérdidas que conlleven a situaciones potenciales de desastre, lo que se debe lograr mediante la eliminación del riesgo.

Se canaliza mediante programas y políticas a largo plazo para prevenir o eliminar los efectos de la ocurrencia de los desastres, reflejándose en las esferas jurídicas (legislativa), de planificación física, de obras públicas, de arquitectura y de investigación científico-técnica. El proceso de compatibilización del desarrollo económico y social con los intereses de la Defensa Civil aporta una gestión importante en la prevención de desastres.

Puede considerarse como la forma más económica de la reducción de desastres, ya que por muy efectivas que sean, el enfrentamiento y la recuperación resultarán siempre mucho más costosas, tanto por las afectaciones que puedan ocasionar a la población como por el gasto de recursos materiales y humanos que se emplean, y la incidencia en los indicadores económicos.

Otro elemento importante son los preparativos para el enfrentamiento a los desastres, denominados también, actividades de organización; estas aseguran que ante la inminencia u ocurrencia de una situación de desastre, los sistemas apropiados, el procedimiento y los recursos, estén en el momento oportuno y en el lugar necesario para prestar ayuda a los afectados, a fin de disminuir al máximo los efectos adversos de un peligro mediante acciones de carácter preventivo, al mismo tiempo que contar con una organización apropiada y los suministros de materiales de emergencia después del impacto de un desastre. Es una actividad pre-desastre que incluye los aspectos principales siguientes:

- Creación y perfeccionamiento de la base legal y el sistema de dirección para casos de desastres.
- Planificación adecuada para las diferentes situaciones de desastres.
- Creación y funcionamiento de un sistema de alerta temprana.
- Aseguramientos o base logística para la respuesta a los desastres.
- Creación y perfeccionamiento de un sistema de aviso y comunicaciones.
- Organización de las actividades de respuesta (enfrentamiento) a las diferentes situaciones de desastres.

- Educación (capacitación, preparación) y entrenamiento.
- Otras actividades de organización.

Dentro de la prevención no puede faltar la *preparación de la Defensa Civil*, entendida como un sistema de instrucción dirigido a todas las categorías de la población, con el objetivo de capacitarlas para lograr mayor eficiencia en el cumplimiento de las medidas y actividades de la Defensa Civil que corresponden a cada cual para enfrentar la inminencia u ocurrencia, tanto de una agresión armada como de diferentes situaciones de desastre y actuar durante la recuperación. Incluye la divulgación a la población a través de los medios de difusión masiva y el trabajo directo de las organizaciones de masas, de las normas de conducta, procedimientos de protección y acciones diversas, que aseguren la mayor protección ante la amenaza de agresión y durante la misma, así como respecto a las situaciones potenciales de desastre.

Otro elemento importante es el *Plan de evacuación de la población*, debido a que es un conjunto de documentos gráficos y textuales en los cuales se planifica, organiza y controla la realización de la evacuación-recepción de la población en tiempo de guerra. Se elabora en los niveles nacional, provincial y municipal en dependencia de las características de cada situación o territorio.

El *Plan de reducción de desastres* es el conjunto de documentos textuales y gráficos en los que se determina la planificación del cumplimiento de medidas para la protección de la población y la economía a partir de los peligros identificados, el grado de vulnerabilidad o susceptibilidad ante esos peligros y el nivel de riesgo. Estas medidas se planifican por plazos o etapas sobre la base del empleo diferenciado de las fuerzas y medios existentes, previstos para actuar en situaciones potenciales de desastre. Se elabora partiendo de la documentación metodológica correspondiente en las instituciones de base, territorios, las diferentes instancias de los órganos y organismos estatales, entidades económicas e instituciones sociales (escuelas), hasta el nivel nacional.

El *Mapa de riesgos* es un documento gráfico, elaborado en la escuela donde se representa el área de responsabilidad de la misma, así como los objetivos circundantes, accidentes del terreno y el ploteo de los lugares de peligro potencial de importancia, que con la ayuda de una simbología permite la interpretación del mismo, siendo una herramienta de trabajo práctico-metodológica que concreta la elaboración objetiva del plan para la reducción de desastres del centro.

La concepción de la escuela segura es donde se cumple con un conjunto de indicadores y parámetros en función de desarrollar los conocimientos, hábitos, habilidades, capacidades y actitudes encaminados a la formación de valores patrióticos, éticos, políticos y morales, en una estrecha relación con la sociedad y la naturaleza, donde los procesos y las interrelaciones de tipo ecológico, económicos, sociales y culturales, permiten a los ciudadanos estar preparados para enfrentar situaciones excepcionales y realizar la protección de la población y la economía de los desastres, y el deterioro del medio ambiente.

3.2 Proceso de compatibilización

La compatibilización del desarrollo económico y social con los intereses de la Defensa Civil es el proceso destinado a lograr la armonización del desarrollo socioeconómico del país con los intereses de la protección de la población y la economía en relación con los riesgos de una agresión militar o de la inminencia u ocurrencia de situaciones de desastre.

Comprende variadas actividades relacionadas con el uso de la tierra, el proceso inversionista, proyectos y planes diversos, introducción de nuevas tecnologías y otros campos, y comprende el conjunto de actividades que se efectúan a partir de su análisis integral inicial hasta lograr la materialización de los requerimientos que deben tenerse en cuenta en la ejecución de inversiones, adquisiciones y producciones de equipos, prestación de servicios y realización de otras producciones, estudios e investigaciones científico-técnicas.

La compatibilización del desarrollo socioeconómico del país con los intereses de la defensa, forma parte de nuestra concepción estratégica defensiva del país. Para esto hemos acudido a nuestras tradiciones históricas y asimilado las experiencias positivas de otros países.

Actualmente se está llevando a cabo un perfeccionamiento de nuestras estructuras de gobierno con descentralización de las empresas y surgimiento de empresas con capital extranjero, requiriéndose de su organización en el sistema. Su base legal se sustenta en la Ley No. 75 de la Defensa Nacional, y en el Decreto No. 269 Reglamento para la compatibilización del Desarrollo Económico. En el capítulo XIII de la Ley No. 75 de 1994 de la Defensa Nacional se recogen cuatro artículos que incluyen lo siguiente:

Definición de la compatibilización del desarrollo económico-social del país con los intereses de la defensa, como el conjunto de activi-

dades que se efectúan a partir de su análisis integral inicial hasta lograr la materialización de los requerimientos que deben tenerse en cuenta en la ejecución de inversiones, adquisición y producción de equipos, prestación de servicios y realización de otras producciones estudios e investigaciones científico-técnicas.

Lo anterior se materializa realizándose por el órgano de la economía correspondiente, la consulta a los órganos de la defensa (MINFAR y Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil) para que se analicen si existen objeciones o requerimientos a incluir en sus programas o proyectos, ajustándose a los plazos que establece el procedimiento.

Las *normas de las FAR y de la Defensa Civil* se fundamentan para las inversiones de construcción y montaje, la adquisición y producción de equipos, y los requerimientos que pueden aplicarse a la cuestión consultada por cada una de las especialidades de las FAR y del EMMDC.

Las *resoluciones conjuntas* son acuerdos entre los órganos de la economía firmantes y el MINFAR, con el objetivo de instrumentar, en específico, el mejor cumplimiento de la actividad.

A modo de conclusión, podemos decir que consideramos que el conocimiento general de la base legal de la compatibilización le corresponde a las diferentes estructuras de dirección y mando, las cuales adquieren una mayor preparación y conciencia en cuanto a la necesidad de cumplir con esta actividad.

3.3 Los sistemas de alerta temprana en Cuba (SAT)

En Cuba existe un sistema automatizado de alerta por vía telefónica que permite avisar sobre la inminencia de una catástrofe o ante la premisa de su ocurrencia. Este puede ser accionado desde la nación o en las provincias, lo que permite poner en conocimiento de los gobiernos de provincias, municipios, zonas de defensa y objetivos económicos, cualquier eventualidad de desastre.

Se emplean, igualmente, para la orientación de la población, los sistemas de radiodifusión en los niveles de nación, provincia y municipios, así, como la red nacional de televisión de forma central o por los telecentros que tienen carácter territorial. Algunas provincias, municipios y grandes objetivos cuentan con sistemas de aviso por radio-bases o intercomunicadores; los principales objetivos con peligro cuentan con líneas directas de teléfonos en los centros de dirección de los

poblados más cercanos. En los objetivos económicos con peligro químico existen medios de alarma sonora que permiten avisar a los trabajadores y a la población residente en los alrededores.

Como complemento, se prevé dar un amplio uso a la red de emergencia nacional de la Federación de Radio Aficionados de Cuba (FRC), la que además tiene posibilidades de comunicación internacional.

Cuba integra la red mundial de alerta en caso de desastres de la Cruz Roja Internacional, y las naves aéreas y marítimas cubanas están incorporadas al sistema de localización de emergencia, búsqueda y rescate. El Sistema Nacional de Defensa Civil se apoya igualmente en los sistemas de comunicaciones de los organismos e instituciones del Estado mediante enlaces, lo que brinda variadas oportunidades.

Los sistemas de alerta, inherentes a incendios, se ubican en las áreas boscosas (guardabosques) y forestales mediante torres de vigilancia continua. El servicio meteorológico tiene establecida la vigilancia permanente en una extensa zona geográfica que rodea el país.

Estos desarrollados métodos y técnicas de predicción, así como de aviso a las instituciones y a la población, en el caso de los huracanes y otras tormentas tropicales, permiten alertar hasta con 72 horas de anticipación y precisar en 48 y 24 horas.

El equipamiento técnico solo posibilita la alerta temprana sobre posibles penetraciones del mar con 24-36 horas en ocasiones; una mayor certidumbre únicamente es posible en plazos inferiores de entre 24 y 12 horas. Para los tornados solo es posible emitir avisos generales sobre su formación en un área extensa con una antelación de 2 a 3 horas, a no ser que estén asociados a otros fenómenos, como las líneas de turbonadas prefrontales.

El sistema de vigilancia de sequía en Cuba, de manera que su diagnóstico de alerta temprana, así como su futura predicción contribuye a desarrollar estrategias adecuadas.

Para el estudio, análisis e información sísmica, existe una red que cuenta con 10 estaciones sismológicas convencionales distribuidas por todo el país. En las proximidades de Santiago de Cuba, en la región oriental, una de las zonas sísmicas más activas del territorio, existe una red sismológica con tecnología china de última generación para el monitoreo de la actividad sísmica nacional e internacional.

El Instituto Cubano de Hidrografía cuenta con redes de monitoreo de variables oceanográficas e hidrometeorológicas que aportan información y alertan sobre peligros en el mar y los litorales, empleado igualmente en la prevención de la contaminación.

En el país existen sistemas de observación o vigilancia epidemiológica, epizootiológica y fitosanitaria, que se desarrollan por el Ministerio de Salud Pública y las instituciones especializadas del Ministerio de la Agricultura, los que mantienen en forma sistemática el control del comportamiento de la situación nacional y las acciones relacionadas con el control sanitario.

Para la protección de la población y la economía en casos de desastres naturales u otros tipos de desastres, o ante la inminencia de estos, se establecen fases, con el propósito de aplicar, de forma ágil y escalonada, según la evolución de la situación, las medidas que permitan reducir las consecuencias de estos fenómenos. Estas son:

- *Fase Informativa*: tiene como objetivo informar a los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales y a la ciudadanía en general, la posibilidad de la ocurrencia de un desastre natural o hecho catastrófico. Implica la movilización parcial de los órganos de dirección para casos de catástrofes, y de limitados recursos, así como la toma de medidas preventivas.
- *Fase de Alerta*: se establece al incrementarse la probabilidad de la ocurrencia de desastres naturales. Implica la movilización de los órganos de dirección para casos de desastres y recursos planificados para esta fase, así como el incremento de las medidas preventivas, incluida la evacuación de la población residente en lugares de mayor riesgo. Estará siempre acompañada del nombre del tipo de desastre natural o catástrofe en cuestión.
- *Fase de Alarma*: se establece ante la inminencia de desastres naturales u otros tipos de catástrofes o una vez ocurridos estos. Implica la realización de todo el contenido de los planes confeccionados para enfrentarlos. Estará siempre acompañada del nombre del tipo de desastre natural o catástrofe en cuestión.

La implantación de estas fases, la decide el Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias a propuesta del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. Excepcionalmente, dada la situación concreta en un territorio determinado, el Jefe de la Defensa Civil en la provincia afectada está facultado para establecer las fases correspondientes e informar con la mayor brevedad, la medida tomada al Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, a través del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. En caso de estar activado el Consejo de Defensa Provincial, su presidente asume esta responsabilidad.

De ser necesario, de acuerdo con la magnitud del desastre u otro tipo de catástrofe y sus consecuencias previsibles, el Ministro de las

Fuerzas Armadas Revolucionarias podrá proponer al Presidente del Consejo de Estado, la declaración del estado de emergencia para todo el territorio nacional o la parte afectada por el desastre natural o catástrofe en cuestión.

Creación de un sistema de vigilancia y alerta temprana (SAT) por intensas lluvias e inundaciones en el municipio

El SAT garantiza la transmisión de las variables hidrometeorológicas entre los Consejos Populares y los gobiernos municipales. Esto favorece a las comunidades que podrían quedar incomunicadas por un período mayor de cinco días, debido a la crecida de ríos y arroyos, y a los deslizamientos de tierra. El sistema cuenta con puntos de alerta temprana (PAT) para situaciones de intensas lluvias, inundación fluvial y costera, lo que hace posible la dirección de las acciones de respuesta y recuperación tras el impacto de un peligro natural.

Herramientas generadas

- Esquema de comunicación.
- Programa de capacitación a comunidades vulnerables a peligros naturales.
- Mapas de rutas de evacuación.
- Insumos para la actualización del plan para la reducción de desastres y los estudios de riesgo del territorio.
- Memoria fotográfica de los principales desastres que han afectado al territorio.
- Propuestas de proyectos para el fortalecimiento de las capacidades de respuesta de las comunidades más vulnerables del municipio.

3.3.1 Los puntos de alerta temprana y su equipamiento

En Cuba, el SAT se entiende como el proceso integrado por vigilancia, monitoreo y análisis de variables naturales y de otros orígenes que pueden constituir un peligro para la población y la economía. La evaluación de estas variables por parte de las autoridades de la Defensa Civil, facilita la toma de decisiones y el cumplimiento de las medidas aprobadas en los planes de reducción de desastres para cada etapa del

evento en los órganos, organismos, entidades económicas, instituciones sociales (escuelas) y población del territorio o de parte de su territorio nacional.

Este sistema está adecuado a las características socioeconómicas, fortalezas institucionales, organización social y nivel de educación y preparación de la población. Permite la adopción y ejecución eficaz de medidas de protección que han demostrado minimizar las pérdidas económicas y de vidas humanas. Por tales razones, la Defensa Civil ha establecido como un requerimiento en los municipios donde se crean los Centros de Gestión para la Reducción de Riesgo (CGRR), la implementación de puntos de alerta temprana (PAT). Los PAT se destinan a comunidades de 300 o más habitantes con probabilidades de quedar incomunicados en caso de algún evento, o que tienen una mayor incidencia de peligros naturales y de otros orígenes. El PAT es un elemento clave para el funcionamiento del sistema de alerta temprana.

Módulo para equipar un punto de alerta temprana:

- Planta eléctrica portátil de 2,3 kW.
- Radio de comunicaciones (onda corta o muy corta).
- Radio de comunicaciones personales.
- Megáfonos.
- Lámpara de emergencia recargable.
- Radio.
- Linterna.
- Módulo de capas, botas y cascos de seguridad.

Los puntos de alerta temprana son responsabilidad de los presidentes de los Consejos Populares, los cuales cuentan con el apoyo de los miembros de la comunidad para operar su equipamiento. Se ubican en recintos de los Consejos Populares, escuelas, entidades como oficinas de correo o incluso en casas de familias cuando la situación lo exija, con el fin de garantizar la correcta funcionalidad, preservación y explotación del equipamiento.

Mediante los equipos de comunicación, los puntos de alerta temprana reciben la información requerida sobre la ocurrencia y características de un peligro desde los Centros de Gestión de Reducción de Riesgos (CGRR), además de las decisiones, disposiciones, fases establecidas y acciones a realizar por la comunidad. En estos casos, los Consejos Populares cumplen las medidas de protección planificadas y aprobadas en el plan de reducción de desastres y difunden la infor-

mación, transmitiéndole a la población las normas de conducta a adoptar de acuerdo al peligro. Los puntos de alerta temprana retroalimentan a los CGRR al enviar información sobre la situación en las comunidades y las características y variables de los diferentes peligros que pueden afectarlos. Con esta información el gobierno municipal puede analizar las diferentes situaciones y adoptar las medidas que sean necesarias.

La vicepresidenta de la Asociación Meteorológica Regional, Luz Graciela de Calzadilla, afirmó que el sistema de alerta temprana de Cuba es un modelo a seguir. Al participar en San José, Costa Rica, en un taller sobre el tema, reiteró que en la mayor de las Antillas no hay pérdidas de vidas humanas cuando ocurre un huracán. Recordó que la población cubana respeta las órdenes de evacuación y utiliza las rutas establecidas por las autoridades. Además añadió que Centroamérica está mal en cuanto a los sistemas de alerta temprana de fenómenos meteorológicos y necesita reforzar tanto la parte tecnológica, como la educación a la comunidad.

Un ejemplo del moderno sistema de alerta hidrológica es la instalación y puesta en marcha de un sistema digital de alerta temprana y prevención hidrológica que permitirá mitigar en Cuba los efectos de las inundaciones, sobre todo en zonas de riesgos (figura 3).

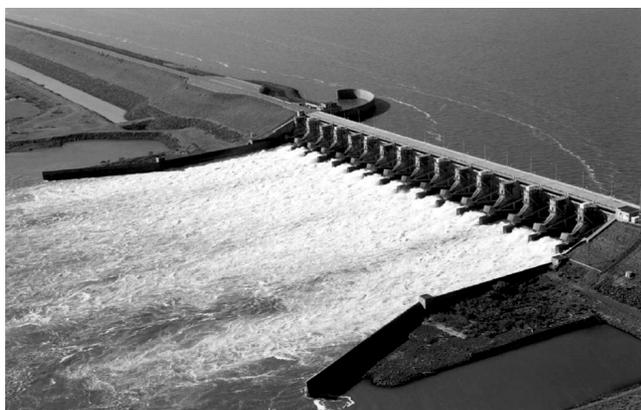


Fig. 3 Sistema de alerta temprana hidrológica

Especialistas de la Empresa de Automatización Integral (CEDAI) de la isla ejecutaron el proyecto de integración, financiado por el programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este sistema se apli-

ca por primera vez en la cuenca San Pedro en Camagüey, atravesada por afluentes ríos y arroyos.

Los especialistas de la CEDAI local, de conjunto con el grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de Camagüey, trabajan en el montaje de los equipos de información automatizada de última generación en los puntos geográficos seleccionados para las mediciones.

La información de alerta temprana en tiempo real influirá en la reducción de riesgos por inundaciones provocadas por intensas lluvias o ciclones, mediante la oportuna toma de decisiones para proteger a la población, sus bienes y los del Estado.

CAPÍTULO 4

Procedimientos para la protección

Desde el triunfo de la Revolución Cubana, Estados Unidos ha venido desatando una permanente agresión contra nuestro país, concebida esta como política de Estado, manifestándose en una variedad de agresiones económicas, políticas, militares, biológicas, diplomáticas, psicológicas, propagandísticas, de espionaje, actos terroristas y de sabotaje, la organización y apoyo logístico a las bandas armadas y grupos mercenarios clandestinos, en el aliento a la desertión y emigración (sobre todo ilegal) y los intentos de liquidar físicamente a los líderes de la Revolución.

Lo anterior ha conllevado a una permanente preparación integral del pueblo para contrarrestar las diferentes formas de agresión empleadas por el enemigo, lo cual se ha resumido en la *Doctrina Militar de la Guerra de Todo el Pueblo*, donde el pueblo y sus dirigentes han jugado y juegan un papel protagónico en la protección del personal de la economía en situaciones excepcionales.

4.1 Medidas generales para la protección del personal

El sistema de aviso a la población: es el conjunto de medidas y actividades de organización y medios técnicos de aviso, automatizados y manuales, relacionados entre sí, que forman parte del sistema de aviso del país y tiene como objetivo hacer llegar a la población las diferentes señales de alarma sobre posibles golpes del enemigo o por el peligro de la influencia de un fenómeno natural o las consecuencias de un accidente tecnológico u otras causas (figura 4.1).

El aviso de la Defensa Civil: es la señal que advierte a la población o a los órganos de dirección sobre la inminencia de que puedan resultar afectados por un fenómeno destructivo de origen natural o tecnológico, el cual puede dañar gravemente la actividad social y económica de una comunidad, región o país. En relación con la agresión militar, incluye la

alarma aérea a la población, así como de otros tipos de peligros, además de la transmisión de diferentes situaciones a los organismos de la Administración Central del Estado y las organizaciones de masas.

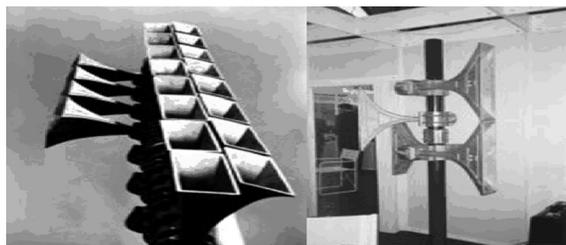


Fig. 4.1 Tipos de medios de aviso a la población

Las normas de conducta de la Defensa Civil: es el conjunto de acciones que deben cumplir los trabajadores, estudiantes y la población en general, basadas en conocimientos y hábitos prácticos que aseguren una reacción adecuada ante situaciones extremas provocadas por la agresión del enemigo o durante diferentes situaciones potenciales de desastre.

El sistema de aviso de la Defensa Civil es un conjunto de medios técnicos y medidas de organización, y constituye una actividad dirigida a garantizar la transmisión, recepción y doblaje de las señales de aviso que aseguran el sistema de medidas de la Defensa Civil a los diferentes niveles de dirección de la defensa. El aviso de la Defensa Civil tiene como soportes: el sistema de comunicaciones del país y el sistema técnico del mando de las FAR, enlazados técnicamente en interés de esta misión.

Este sistema de aviso de la Defensa Civil, cumple las misiones principales siguientes:

- Asegurar el aviso sobre el paso a los diferentes grados de disposición para la defensa y para la alarma aérea a los organismos de la administración central del Estado y a las organizaciones políticas y de masas.
- Asegurar el aviso a la población sobre el peligro de ataque aéreo u otras formas de agresión del enemigo o en caso de desastres.
- Asegurar la retransmisión (doblaje) de las señales de aviso de todo tipo a los órganos de dirección y mando de los niveles de Ejércitos, Regiones y Sectores Militares.

Para el cumplimiento de las misiones antes señaladas, el aviso de la Defensa Civil debe cumplir como principales exigencias, la oportunidad, la fidelidad y la vitalidad. La *oportunidad*, define la capacidad del aviso de ser recibido (transmitido) en los plazos establecidos; la *fidelidad*, se refiere a la capacidad del aviso de ser recibido (transmitido)

con el contenido exacto y la *vitalidad*, es la capacidad del sistema para continuar funcionando durante las acciones del enemigo o al producirse una catástrofe.

De acuerdo con la designación de los diferentes niveles, el sistema de aviso se clasifica de la forma siguiente:

- Aviso nacional.
- Aviso territorial.
- Aviso local (escuela).

El aviso nacional se designa para hacer llegar el aviso a los organismos de la Administración Central del Estado, a los dirigentes del Partido y el Gobierno del nivel central, a los jefes, oficiales y funcionarios del EMNDC y a la población en general; así como también para realizar el doblaje a los Sectores y Regiones Militares. Este aviso se realizará desde el EMNDC a través de medios técnicos automatizados a los distintos niveles, para cada una de las diferentes situaciones.

El aviso territorial se designa para hacer llegar el aviso a los órganos de dirección del territorio, los dirigentes, oficiales, funcionarios y a la población en general. Este aviso incluye el equipamiento técnico del nivel provincial, municipal y local.

El aviso local se designa para hacer llegar el aviso a los trabajadores de los objetivos y entidades económicas, así como a la población en general de una localidad (zona de defensa) dada.

La organización del aviso local en un objetivo económico con peligro químico radiológico es responsabilidad del director del objetivo. Este aviso debe permitir que al producirse una situación de emergencia se les pueda avisar rápidamente a los trabajadores del objetivo económico y a la población circundante a este, hacer una previa coordinación con las zonas de los CDR y las de defensa. Así mismo el órgano del territorio realiza su doblaje al resto de las ciudades y poblados de las regiones que pudieran ser afectadas (escuela).

El aviso en la escuela se realiza empleando para ello los medios rústicos existentes, utilizando el campanario, teniendo además, ubicado en cada local de trabajo la tabla con las señales únicas de aviso. Estas señales son:

- Peligro de ataque aéreo.
- Peligro de contaminación radiactiva.
- Cese de la alarma.

El aviso a la población, alerta a los ciudadanos para que adopten de inmediato una serie de medidas preventivas, están encaminadas a dis-

minuir los riesgos de ser víctimas de los ataques enemigos. Este se realiza mediante los diferentes medios de comunicación.

Al comenzar la evacuación, la *señal de Alarma Aérea* se dará a conocer por las emisiones nacionales de radiodifusión, Radio Reloj, Radio Rebelde y Radio Progreso, mediante la alocución siguiente:

Atención, atención, atención.

A toda la población, a toda la población, a toda la población, alarma aérea, alarma aérea, alarma aérea.

A toda la población, alarma aérea.

Simultáneamente se escuchará el sonido característico de las sirenas, doblados por los pitazos de los centros de trabajo, locomotoras, barcos, etc. Las Zonas de Defensa también doblarán la señal con sus propios medios, tales como vainas vacías, balones de gas, y discos de arado, entre otros.

El *cese de Alarma Aérea* se dará a conocer de idéntica manera, utilizándose la alocución siguiente:

Atención, atención, atención.

A toda la población, a toda la población, a toda la población, cese de alarma aérea, cese de alarma aérea, cese de alarma aérea.

A toda la población, cese de alarma aérea.

Simultáneamente se escuchará el sonido característico de los medios de aviso y doblaje antes mencionados. El tiempo que transcurre desde el momento en que se emite la señal de aviso, al momento de comienzo de la acción enemiga es muy breve, solo unos minutos. Por esta razón:

- Esté atento a la señal de aviso. No pierda un segundo.
- Actúe con rapidez, serenidad y disciplina.
- Cumpla estrictamente las orientaciones del Consejo de Defensa de Zona (Órgano de Dirección de la Defensa o del Centro de Dirección para la reducción de desastres).

4.2 Protección en caso de agresión armada. Las obras protectoras y su clasificación. Generalidades

En caso de que los imperialistas norteamericanos desaten una agresión directa contra nuestro país, esta será una lucha larga, duradera y difícil. Es de esperar que durante la agresión, el enemigo emplee los más

modernos medios de destrucción que poseen, realizando golpes masivos de la aviación contra nuestras ciudades, objetivos económicos y sociales.

Las destrucciones de los edificios, instalaciones y áreas residenciales, así como las afectaciones a las personas, provocarán una situación compleja para el país y especialmente para el sistema de la Defensa Civil, que como parte integrante del sistema defensivo del país, aunará sus esfuerzos con el resto de los organismos, servicios y con las FAR, para reducir al mínimo las pérdidas de vidas humanas y bienes materiales que se puedan producir durante la agresión.

Cualquiera que sea el tipo de agresión que realicen contra nuestro territorio, el sistema de la Defensa Civil pone en práctica eficaces medidas de protección a la población, el cual en el presente tema les daremos a conocer.

¿Qué son las obras protectoras?

Las obras protectoras son construcciones o instalaciones que sirven para proteger a la población y los trabajadores de los efectos que pueden producir los distintos medios de destrucción del enemigo (proyectiles de artillería, bombas de aviación, etc.), así como los factores destructivos de las armas de exterminio en masa (fig. 4.2 a y b).



a)



b)

Fig. 4.2 a) Obra protectora, b) Interior de una obra protectora

Su importancia está dada por el papel que juegan en la protección de la población y los trabajadores, constituyendo, como hemos señalado anteriormente, uno de los métodos fundamentales para garantizar la seguridad de la población durante un ataque a nuestro país.

Las obras protectoras deben construirse atendiendo a la importancia y las características del lugar donde se vayan a ubicar las mismas; se construirán a todo lo largo del territorio, es decir: en las ciudades, los pueblos, los centros de trabajo y los servicios.

Las construcciones de obras protectoras masivas para la población en las ciudades, objetivos económicos y zonas rurales, solo se comenzarán por orden del gobierno.

4.2.1 Las obras protectoras. Clasificación

Las obras protectoras se clasifican:

1. *Por su designación.*

- a) Para la protección de la población y los trabajadores.
- b) Para la protección de los órganos de dirección.

2. *Por su ubicación.*

- a) Interiores: son aquellas que están o son construidas como cimientos o base de las edificaciones (sótano, semisótano); también se encuentran dentro de esta clasificación los lugares interiores de las edificaciones (pisos inferiores) que han sido adaptados convenientemente al reforzamiento de sus estructuras (laterales y cubierta), y construcción de emergencia, etcétera.
- b) Exteriores: son las que se construyen a cierta distancia de los edificios, para las cuales se deben observar los principios de ubicación (figura 4.3).



Fig. 4.3 Obra protectora exterior

3. *Por la cantidad de personas a proteger.*

- a) Individuales: protegen a una persona.
- b) Colectivas (figura 4.4):

Pequeñas hasta cien personas.

Medianas hasta 300 personas.

Grandes más de 300 personas.

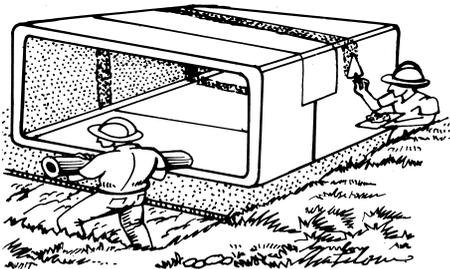


Fig. 4.4 Obra protectora colectiva

4. *Por el plazo de su construcción.*

- a) Construidas previamente, son los refugios y abrigos que se construyen desde tiempo de paz.
- b) Construidas urgentemente, son las que se construyen en tiempo de guerra.

5. *Por sus propiedades protectoras.*

- a) Refugios: son obras protectoras capaces de proteger a la población y a los trabajadores contra los factores destructivos de las armas de exterminio en masa, contra los medios convencionales de destrucción (figura 4.5).



Fig. 4.5 Obras protectoras

- b) Abrigos simples: estas disminuyen las afectaciones al personal durante las explosiones en comparación con el terreno abierto. Son obras pequeñas y medianas de fácil construcción que son destinadas a proteger a la población en forma individual o colectiva. Se pueden construir en plazos cortos de tiempo sin la participación de personal calificado y se emplean pocos recursos materiales en su construcción.

Dentro de estas obras tenemos las siguientes:

- Tipo individual (el hueco) (figura 4.6).
- Tipo colectivo (trincheras simples o dobles con tramos cubiertos).

El abrigo de tipo popular de más fácil construcción y que mayor protección ofrece, es el individual con tapa. Lo fundamental de este abrigo es el hueco en la tierra con un diámetro entre 80 y 120 centíme-

tros y una profundidad de 150 centímetros. Cuando el terreno no reúne las condiciones, por ser arenoso, con agua o de fácil desplome, requiere ser revestido con tubos de concreto de desecho, tanques de metal, bidones de 55 galones, etcétera.

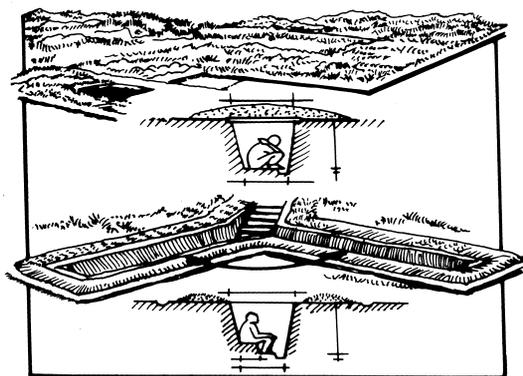


Fig. 4.6 Obra protectora individual

El medio de protección colectiva más sencilla y de más rápida construcción es la trinchera simple. Los lugares adecuados para la construcción de la trinchera simple son:

- Solares yermos.
- Parques.
- Áreas verdes.
- Patios grandes, etcétera.

Las trincheras deben construirse en forma de zigzag; las mismas pueden ser para permanecer de pie o sentado. Después de terminada debe enmascararse con ramas, hojas, etc., colocadas sobre troncos o maderas, cuidando que el enmascaramiento se parezca lo más posible al resto del terreno circundante.

Este tipo de abrigo es igual a la trinchera simple pero con una mayor protección, debido a la cubierta o techo que se le construye. Este sistema no es más que la combinación de distintos tipos de abrigos, intercomunicados por una zanja o trinchera y se puede construir en aquellos centros de estudio que por su importancia requieren organizar la salida del personal desde su interior a los lugares donde debe protegerse.

Adaptación de locales para refugios

- Reforzamiento de locales para refugios.
- Reforzamiento de paredes para refugios (figura 4.7)

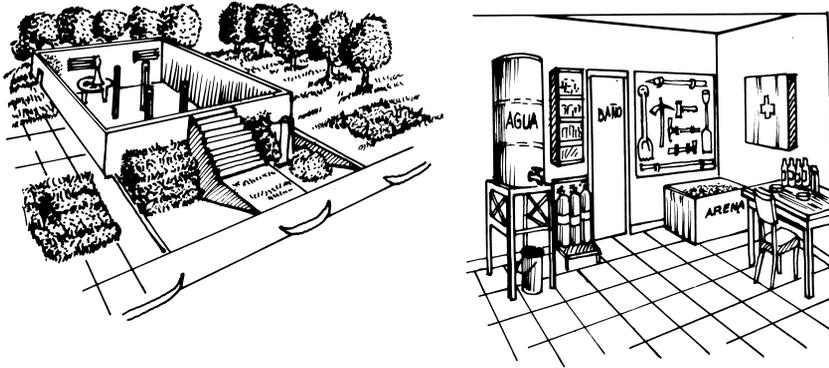


Fig. 4.7 Adaptación de locales para refugios

Disciplina a mantener en las obras protectoras

Durante la permanencia del personal en las obras protectoras, es necesario observar el cumplimiento de las medidas de disciplina establecidas para estos casos, tales como:

- Mantenerse en el puesto asignado evitando en todo momento el movimiento innecesario del personal.
- Cumplir con las medidas higiénicas-sanitarias.
- Ahorrar el agua.
- Cuidar los medios a disposición del personal.
- Cumplir con las medidas de seguridad y protección.
- Prestar los primeros auxilios en caso necesario (figura 4.8).



Fig. 4.8 Conducta a seguir en las obras protectoras

Ocupación de las obras protectoras

La ocupación de las obras protectoras se realiza a la señal de Alarma Aérea, transmitida por los medios centralizados; al escuchar

la misma dirijase rápidamente a la obra protectora asignada, o sector del terreno o accidente natural o artificial que le sirva de protección en los momentos iniciales, después dirijase hacia su refugio si las condiciones así se lo permiten, no arriesgue su vida, sea prudente (figura 4.9).



Fig. 4.9 Ocupación de las obras protectoras

Durante la ocupación de las obras protectoras no olvides que el inicio de la misma será transmitido a la población por la Defensa Civil, a través de la televisión, la radio y otros medios de difusión masiva. Al darse la señal de ocupar las obras protectoras cada ciudadano debe conocer detalladamente:

- Hacia dónde dirigirse.
- En qué tiempo.
- A qué distancia se encuentra la obra protectora.

Normas de conducta durante la ocupación de las obras protectoras

- Conserve la serenidad y atienda a las instrucciones que se le imparten.
- Mantenga la disciplina al llegar a la obra protectora.
- Cumpla estrictamente las órdenes que se emitan en caso de peligro de agresión.
- Domine las señales de aviso que establece la Defensa Civil para su protección.
- Esté atento al cuidado de los niños, niñas y ancianos que ocupan las obras protectoras y préstele ayuda en los casos que así lo requieran.

- Mantenga la disciplina y cumpla organizadamente las instrucciones que se orientan cuando ocupe la obra protectora.
- Cumpla con las medidas orientadas durante su permanencia en la obra protectora.
- Contribuya, con su ejemplo, al mantenimiento de la disciplina y organización, practicando en todo momento las normas de solidaridad y respeto mutuo.
- Manténgase informado de la situación existente en el país.
- Contribuya con su serenidad y ecuanimidad al mantenimiento de la disciplina ante cualquier situación.
- Exhortar a los ciudadanos a cumplimentar las orientaciones de la Defensa Civil.
- Atender y proporcionar a los ciudadanos toda la ayuda que necesiten.
- Considerar a los ciudadanos como miembros del núcleo familiar y lograr que ellos sientan el calor y el afecto que se brinda.
- Dar a conocer a los ciudadanos las tradiciones de lucha revolucionaria de la zona donde residen y los logros alcanzados en los últimos años.

4.2.2 Normas de conductas a seguir en situaciones de alarma

Las reglas de comportamiento que el ciudadano (estudiante) debe seguir estrictamente a la señal de Alarma Aérea, son las siguientes:

- Conservar la serenidad y disciplina, procurando que los demás, también las conserven.
- Buscar protección y mantenerla hasta el cese de la Alarma Aérea, evitando movimientos innecesarios.
- Evitar la congestión de los servicios públicos. El tránsito debe despejarse para posibilitar un libre movimiento de las fuerzas participantes en los trabajos de salvamento y reparación urgente de averías.
- No transitar al descubierto.
- Mantener libre las entradas y salidas de las escaleras y lugares de acceso a los grandes edificios.
- No utilizar innecesariamente los teléfonos.

Deberes del ciudadano (estudiante) a la señal de Alarma Aérea.

Si se encuentra en la casa: debe desconectar de inmediato el servicio de agua, gas, y electricidad. Si es de noche no encien-

da faroles, lámparas, linternas, fósforos, etc. Tenga muy en cuenta que de esta forma dificulta las acciones de la aviación enemiga.

Busque rápida protección, la que puede lograr de la manera siguiente:

- Si en las proximidades de su vivienda existen obras protectoras, diríjase inmediatamente a ellas.
- Si vive en un edificio de varias plantas, baje al sótano, semisótano o primer piso y de esta forma tendrá mayor protección. Utilice siempre las escaleras.
- Los sótanos brindan una buena protección, por lo que deben estar acondicionados. Otro lugar que tiene cierta seguridad es debajo de las escaleras de hormigón.

Si se encuentra en la calle

En los casos en que el ciudadano (estudiante) sea sorprendido en la calle, se encuentre en un espectáculo público o en otro domicilio, cuando se emita dicha señal deberá adoptar las normas de conducta siguientes:

- Si lo sorprende en la calle, debe caminar de prisa sin correr, a fin de no crear pánico. Toda persona debe contribuir a que los demás mantengan serenidad.
- Buscar protección en la obra protectora más cercana al lugar donde se encuentre.
- No intente llegar a su casa hasta tanto cese la alarma, pues de otro modo arriesga su vida.
- No se acerque a los incendios, porque pueden producirse explosiones o derrumbes.
- Si viaja en un carro automotor, estacionelo de inmediato, apague las luces, salga de este y adopte las medidas señaladas anteriormente. Así mismo deben proceder los que viajan en ómnibus u otros medios de transporte colectivo.
- Si no existen obras protectoras cerca del lugar en que se encuentre, debe tenderse sobre un costado del cuerpo tan separado de las otras personas como sea posible, aprovechando las ondulaciones del terreno, cunetas, grietas, huecos, contenes de las aceras, etcétera, siempre con el rostro hacia abajo.
- No se acerque a las vidrieras de las tiendas ni a las puertas de cristal de los edificios.

Si se encuentra en un espectáculo público (teatro de la escuela)

- Al escuchar la señal de Alarma Aérea salga del local por la puerta más cercana, con serenidad y ecuanimidad para evitar el pánico y los accidentes que puedan ocasionar una salida estrepitosa.
- Proceda según las orientaciones que se impartan y diríjase inmediatamente a la obra protectora más cercana.
- Sitúe a los niños de pie o en lugares altos, donde se reúne mucho público.
- Proteja a aquellas personas que han caído, ayúdelas a incorporarse y a que prosigan su camino hacia una obra protectora.

Deberes permanentes de los estudiantes

Independientemente de otras medidas que se determinen por el Consejo de Defensa de Zona, todo estudiante (ciudadano) debe observar las siguientes:

- Mantener los radios receptores (TV) sintonizados en las emisoras antes indicadas y estar atentos a las orientaciones que se impartan.
- Incorporarse a la construcción de obras protectoras, enseguida que se indique, y conocer los lugares con mayor índice de protección dentro de su escuela (vivienda).
- Al decretarse la evacuación, debe conocer cuáles son los medios indispensables para trasladar consigo, teniéndolos preparados de antemano.
- Cumplir estrictamente las medidas de enmascaramiento de la luz.
- Debemos observar constantemente las reglas de higiene, ya que la no adopción cabal de las medidas higiénico-sanitarias puede dar lugar a epidemias.
- Hervir el agua de beber.
- Despejar y acondicionar el lugar de la casa que va a utilizar para protegerse. Reforzar con papel engomado todas las ventanas de cristal, colocando las tiras cruzadas en forma diagonal.
- No mantener grandes cantidades de materiales inflamables dentro de la casa. La gasolina, el alcohol, el queroseno, deben conservarse en envases pequeños.
- Crear reservas de agua, renovarlas periódicamente.
- Mantener el agua potable y los alimentos en envases herméticos, a fin de preservarlos.
- Comprobar si la protección del sistema eléctrico se encuentra en buen estado y no dejar las hornillas encendidas, fuera de vigilancia.

- En las áreas rurales, tomar medidas para la protección de los animales, las fuentes de agua y los cultivos.

Una vez dado a conocer el cese de la Alarma Aérea, toda la población apta para el trabajo y de acuerdo con las misiones que se le asignen, deberán colaborar bajo la dirección del Consejo de Defensa de Zona, en la liquidación de las consecuencias de los daños causados por el ataque. Estas normas son de carácter general y se observarán cada vez que se dé la señal de Alarma Aérea.

Al cesar una agresión, los peligros remanentes consistirán en incendios de mayor o menor extensión, edificaciones con peligro de derrumbe y proyectiles o bombas aún sin estallar lanzadas sobre el territorio, todos los cuales deben ser inmediatamente cercados, para evitar el acceso de personas curiosas al lugar.

4.3 Los medios individuales de protección

El desarrollo de los medios individuales de protección está íntimamente ligado al propio desarrollo de las armas de exterminio masivo, especialmente el arma química figura 4.10. Los historiadores militares, en distintos trabajos, citan la importancia que tiene el aseguramiento de las acciones combativas de las tropas en los diferentes combates, dándole gran relevancia a los medios de protección de las fuerzas vivas contra las armas de exterminio masivo.

En la actualidad, estas medidas se adoptan por la población civil, a partir de las experiencias acumuladas durante el desarrollo de guerras de agresión lideradas por las fuerzas armadas de los Estados Unidos, al emplear productos químicos y biológico contra la población civil, como fue el caso más conocido y genocida que ocurrió en Vietnam por aproximadamente 10 años de conflicto bélico.



Fig. 4.10 Medios individuales de protección

También se hace necesario tener en cuenta que la población civil, los centros educacionales, empresas e industrias que están ubicadas próximas a centros que en su proceso productivo emplean sustancias peligrosas, como es el cloro y el amoniaco, solo por citar dos ejemplos clásicos, obligan a tomar medidas encaminadas al completamiento, preparación y entrenamiento en el uso de los medios individuales de protección, haciendo énfasis en los centros escolares.

Inicialmente los primeros medios individuales de protección, surgieron con el objetivo de proteger las vías respiratorias contra un agresivo (sustancia) determinado. Estos consistían en compresas de soluciones con *atropina* y otras sustancias, en forma de “bozal de tela” (tapa boca o naso boca) que cubría los órganos respiratorios, posteriormente fueron perfeccionándose de acuerdo a los nuevos agresivos empleados.

La primera careta antigás que basaba su funcionamiento en el principio de absorción de los agresivos químicos por medio del carbón activo; fue creada por el físico soviético Liesinsky, siendo una de las más perfeccionadas de aquellos tiempos. Esta careta antigás no se diferenciaba en gran medida por su principio de funcionamiento de la actual. Más adelante, al descubrirse y emplear nuevas sustancias que actuaban a través de la piel, fue necesario confeccionar distintos tipos de medios para la protección del personal contra esos tipos de agresivos. Estos medios, en sentido general, no difieren en su estructura de los medios actuales, aunque sí en su construcción y tipos de materiales empleados en su confección.

Los medios individuales de protección se dividen en:

- Medios individuales de protección de las vías respiratorias.
- Medios individuales de protección de la piel:
 - Completo de protección para las tropas en general (trajes, guantes y medios de protección).
 - Traje de protección especial.
 - Ropa impregnada.

4.3.1 Medios individuales de protección de las vías respiratorias

Los medios individuales de protección de las vías respiratorias son:

1. Caretas antigás filtrantes.

2. Caretas antigás aislante.
3. Los respiradores.

Careta antigás filtrante

La careta antigás filtrante está destinada para evitar la penetración de las sustancias radiactivas tóxicas y los medios biológicos en los órganos respiratorios, los ojos y el rostro (figura 4.11).

El principio de la acción protectora de la careta antigás está basado en el principio de que el aire empleado para la respiración, previamente se purifica (filtra) de las impurezas dañinas.



Fig. 4.11 Careta antigás filtrante

El filtrado de aire se produce a partir de la entrada del aire contaminado por el orificio de entrada del filtro antihumo, este asciende por la acción de aspiración que realiza la persona que está usando en ese momento la máscara antigás; al entrar en contacto las partículas que contaminan el aire con los elementos que componen el filtro, como: carbón activado y filtro antihumo, se adhieren a estos elementos. En el centro del filtro existe un espacio libre por el cual el aire descontaminado queda de esta forma listo para ser consumido en función de la respiración, el cual pasa a través del tubo de unión que como su nombre lo indica, sirve para unir el filtro con la máscara, donde está la caja de válvulas, llamada así, por las funciones que estas cumplen; una válvula permite la entrada del aire purificado en el filtro, mientras que la otra garantiza la salida del aire contaminado con dióxido de carbono.

Estas válvulas trabajan de forma alterna, mientras que una se cierra, la otra se abre, por lo que se debe tener extremo cuidado al mantener en perfectas condiciones técnicas el funcionamiento de las válvulas, ya que de esto depende el trabajo de la máscara antigás.

Dicho principio de funcionamiento, tanto del filtro como de la caja de válvulas, se aplica a las demás caretas antigás, exceptuando a una

especial que sirve para trabajos bajo el agua y que funciona por el principio del empleo de reactivo químico que produce oxígeno.

Este proceso se produce de forma continua, por lo que hay que tener en cuenta que el filtro se satura de sustancias peligrosas pudiendo quedar inutilizado, por que la persona que lo emplea debe estar al tanto de esta situación para no ser afectada.

La careta antigás filtrante está compuesta por los elementos siguientes:

1. Filtro.
2. Parte facial (máscara y tubo de unión).
3. Bolsa de transporte.
4. Placas antiempañables.

En las FAR existen tres tipos de máscaras faciales:

1. SHMS.
2. SHM-41 M.
3. MM-1.

La máscara *MM-1* está compuesta por:

1. Máscara de goma.
2. Oculares.
3. Caja de válvulas.
4. Dispositivos transmisor del sonido (voz).
5. Tirantes de ajustes.

La máscara *SHMS* está compuesta por:

1. Máscara de goma.
2. Oculares.
3. Caja de válvulas.
4. Dispositivos transmisor del sonido (voz).

La máscara *SHM-41 M* está compuesta por:

1. Máscara de goma y oculares.
2. Caja de válvulas.

El dispositivo transmisor del sonido está compuesto por:

1. Cuerpo de la caja.
2. Aro (plástico).
3. Membrana.
4. Anillo de presión.

5. Rejilla protectora.
6. Aro de rosca.

Composición y principio del trabajo de las partes faciales (máscara) SHMS, SHM-41 M y MM-1

La parte facial de la SHMS y la MM-1 consta de:

1. La máscara de goma con oculares.
2. Caja de válvulas.
3. Dispositivos transmisor del sonido (voz).
4. Empalme para el tubo de unión.

La parte facial de la SHM-41 M consta de:

1. Máscara de goma y oculares.
2. Caja de válvulas compuesta por una válvula aspiratoria y dos espiratorias.

Los oculares de la máscara MM-1 son redondos, de cristal y están situados casi frontalmente; tienen ranuras complementarias para las placas antiempañables.

Elección de la parte facial (máscara)

Para la elección de la parte facial es necesario:

- Medir la línea que pasa por el punto superior de la cabeza (coronilla), por la mejilla y la barbilla.
- Medir la línea que une los oídos y pasa por la frente y los arcos de las cejas.
- Los resultados de ambas mediciones se suman y por la suma obtenida, se determina la talla necesaria para el empleo de la máscara antigás (tabla 4.1).

Tabla 4.1 Valores para determinar las tallas de las máscaras antigás

Tipo de máscara				
		SHM-41 M	SHMS	MM-1
1	0	Hasta 92 cm		
2	1	92-95,5 cm	Hasta 95,5 cm	Hasta 95,5 cm
3	2	95,5-99,0 cm	95,5-99,0 cm	95,5-102,5 cm

Tipo de máscara				
		SHM-41 M	SHMS	MM-1
4	3	99,0-102,5 cm	99,0-102,0 cm	Mayor de 102,5 cm
5	4	Más de 102,5 cm		

La parte facial elegida correctamente debe ajustarse estrechamente a la cara (cabeza) sin provocar dolor alguno, si esto no sucede de esta forma se corre el riesgo de que queden posibles lugares por donde pueden penetrar las sustancias peligrosas y afectar a las personas que se encuentren en esa situación, por lo que se recomienda verificar el procedimiento explicado anteriormente.

El *filtro antigás* está destinado para la purificación del aire de las sustancias tóxicas, radiactivas y medios biológicos, y está integrado:

1. Cuerpo metálico.
2. Filtro antihumo (asbesto y celulosa).
3. Rejillas metálicas.
4. Carbón activo.
5. Tapas.

Reglas para el uso de la careta antigás

La careta antigás se puede llevar en tres posiciones en dependencia de las misiones y tareas que se tengan planteadas y de la situación existente en cuanto al peligro de contaminación, estas posiciones son:

1. En campaña.
2. En preparado.
3. En combate.

Para colocarse la careta antigás en la posición de *campaña*:

1. Debe ponerse la bolsa de transporte con la careta antigás pasando la correa por el hombro derecho, de tal forma que quede en el costado izquierdo y la tapa se encuentre hacia fuera.
2. Ajustar la correa a la bolsa, de forma que el borde superior se encuentre a nivel de la cintura.
3. Abrir la tapa de la bolsa.
4. Sacar la parte facial y comprobar el estado de los cristales y la caja de válvulas de la posición de los calzos en el fondo de la bolsa; los lentes si están sucios limpiarlos; si las placas antiempañables no están transparentes cambiarlas y frotar los lentes con el creyón especial.

5. Doblar la parte facial (máscara), introducirla en la bolsa de transporte, cerrando luego la tapa.
6. Echar la bolsa de transporte un poco atrás, a fin de que no obstaculice el movimiento de las manos. En caso de que sea necesario puede fijarse a la cintura con la cinta de ajuste.

Para colocar la careta antigás en la posición de *preparado* es necesario:

1. Abrir la bolsa de transporte, fijarla al cuerpo mediante la cinta de ajuste.
2. Correr la bolsa de transporte un poco al frente de manera que la tapa de la misma pueda ser operada por la mano derecha, es decir a la izquierda del cuerpo (figura 4.12).

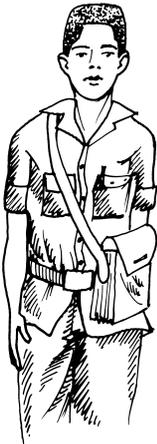


Fig. 4.12 Posición de preparado

La máscara antigás se pone en posición de *combate* a la voz de “gases” y también, independientemente (sin orden ni señal), al descubrir la existencia de contaminación radiactiva, química o biológica en el aire o en el terreno, así como durante los bombardeos aéreos y el empleo de los medios modernos de destrucción del enemigo (figura 4.13).

Procedimientos para poner la careta antigás

1. Contener la respiración y cerrar los ojos a la vez.
2. Si tiene algún objeto o paquete en las manos, dépositelo en el suelo o en cualquier lugar de forma rápida.
3. Sacar la máscara antigás de la bolsa de transporte y cogerla por los bordes de la parte interior de forma que los dedos pulgares queden fuera y el resto dentro.

4. Colocar la parte inferior de la máscara bajo la barbilla, y con un rápido movimiento de las manos hacia arriba y atrás, ponerse la máscara en la cabeza de forma que no queden pliegues y los lentes se encuentren frente a los ojos.
5. Eliminar los pliegues (arrugas) en caso de que estos surjan, efectuar una respiración completa, abrir los ojos y continuar respirando.
6. Fijar la careta antigás al cuerpo si esto no ha sido hecho con anterioridad.



Fig. 4.13 Posición de combate

Empleo de la máscara antigás defectuosa

Por diferentes razones la máscara antigás de cualquier modelo puede dañarse durante su manipulación y empleo, teniendo en cuenta las características de los materiales por los cuales están confeccionadas.

También es posible que durante la recepción de estas, ya alguna presente un problema de rotura que impida su uso por parte del personal.

En caso de averías en la careta antigás durante la permanencia en el aire contaminado, es necesario saber utilizar la averiada hasta que se reciba una en buen estado.

Cuando hay una rotura muy grande, por ejemplo está roto un lente o se encuentran estropeadas las válvulas de espiración, es necesario:

- Contener la respiración, cerrar los ojos y quitar la parte facial.
- Desenroscar el tubo de unión de la parte facial y llevarlo a la boca, apretarse la nariz y respirar por la boca manteniendo los ojos cerrados.

En caso de averías en el tubo de unión:

- Debe contenerse la respiración, cerrar los ojos.
- Desenroscar el tubo de unión del filtro y unir la máscara antigás directamente a la caja de válvulas.

- Hacer una espiración, abrir los ojos y continuar respirando sujetando el filtro con la mano.

Para cambiar la careta antigás averiada, por otra en buen estado, es necesario:

- Preparar la careta antigás que está en buen estado para su uso rápido (abrir la bolsa de transporte, quitar el tapón de goma del orificio del fondo del filtro, sacar la parte facial).
- Contener la respiración, cerrar los ojos, quitarse la máscara antigás averiada.
- Ponerse la máscara antigás de la careta en buen estado, hacer una espiración, abrir los ojos y restablecer la respiración.
- Poner el filtro de la careta antigás en buen estado en la bolsa de transporte; la careta averiada guardarla en la bolsa de transporte de la que sacó la careta en buen estado.

La espiración en los casos de cambiar componentes rotos o defectuosos se hace para que el posible aire contaminado que puede estar alojado en las vías respiratorias no penetre a través de estas a los pulmones.

Para seleccionar la máscara para los niños es necesario medir con un pie de rey o dos reglas:

- Altura del rostro: distancia entre la parte superior de la nariz (entre los ojos) y la parte inferior de la barbilla, tomada a lo largo de la línea central de la cara.
- Ancho del rostro.
- Distancia entre los puntos más sobresalientes de los pómulos (figura 4.14).

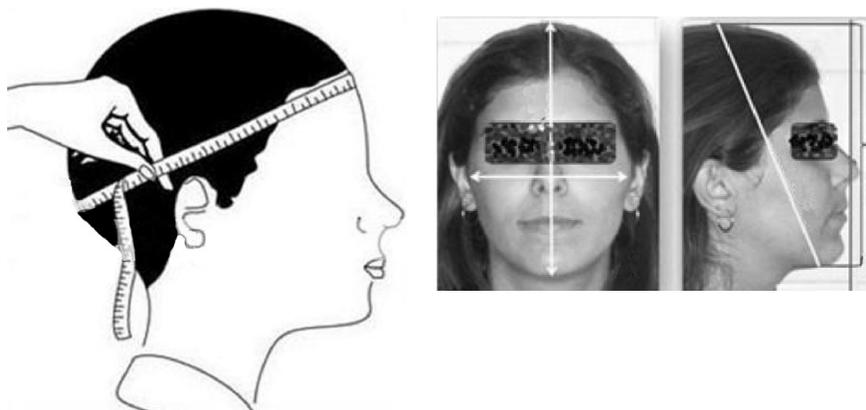


Fig. 4.14 Medición para determinar la talla de la máscara antigás para los niños

Los resultados de la medición se recogen en la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Resultado de la medición	Talla correspondiente
Hasta 63,5	0
63,5-65,5	1
66,0-68,0	2
68,5-70,5	3
71, 0 o más	4

Talla de la máscara facial MD-3 teniendo en cuenta las mediciones en mm

Resultado de la medición en mm	Talla correspondiente
Altura de la cara: 78 Ancho de la cara: 108	1
Altura de la cara: 78-87 Ancho de la cara: 108-116	2
Altura de la cara: 87-95 Ancho de la cara: 111-119	3
Altura de la cara: 95-103 Ancho de la cara: 115-123	4

CAPÍTULO 5

Primeros auxilios

5.1 Definición e importancia de los primeros auxilios

Se denomina *primeros auxilios*: a la atención previa que se debe brindar a cualquier persona lesionada, con el objetivo de salvarle la vida y, calmar su dolor, hasta tanto reciba la atención médica requerida. Para aplicar correctamente los primeros auxilios es necesario conocer los pasos que se deben seguir ante los diferentes traumatismos que puede presentar la persona lesionada.

La importancia de los primeros auxilios es que mientras más personas conozcan los conocimientos de primeros auxilios (nociones) se podrán prestar estos en cualquier lugar y momento que sea necesario.

A menudo se ve con una simple inspección, cuál es la lesión producida por el accidente; una hemorragia, una contusión, deformidad por posible fractura, etc. Para poder deducir, el tipo de lesión en una caída de cierta altura, en un arrollado por automóvil, o una fractura, es necesario tener en cuenta los elementos siguientes:

- La posición del cuerpo.
- Se observa el color de la piel y de las uñas.
- Se aprecia el olor del aliento.

El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consiga asistencia médica. Estos varían según las necesidades de la víctima y los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves. Por ejemplo, en una apendicitis aguda un laxante suave puede poner en peligro la vida del paciente.

Los *objetivos de los primeros auxilios* son:

- Conservar la vida.
- Evitar complicaciones físicas y psicológicas.
- Ayudar a la recuperación.
- Asegurar el traslado de los accidentados a un centro asistencial.

Normas generales para prestar primeros auxilios

Ante un accidente que requiere la atención de primeros auxilios, usted como auxiliador debe recordar las normas siguientes:

1. Actúe si tiene seguridad de lo que va a hacer, si duda, es preferible no hacer nada, porque es probable que el auxilio que preste no sea adecuado y que contribuya a agravar al lesionado.
2. Conserve la tranquilidad para actuar con serenidad y rapidez, esto da confianza al lesionado y a sus acompañantes. Además contribuye a la ejecución correcta y oportuna de las técnicas y procedimientos necesarios para prestar un primer auxilio. De su actitud depende la vida de los heridos; evite el pánico.
3. No se retire del lado de la víctima; si está solo, solicite la ayuda necesaria (elementos, transporte, etcétera).
4. Efectúe una revisión de la víctima para descubrir las distintas lesiones que motivaron su atención y que no pueden ser manifestadas por esta o sus acompañantes. Por ejemplo: una persona quemada que simultáneamente presenta fracturas y a las cuales muchas veces no se les presta suficiente atención por ser más visible la quemadura.

El socorrista durante el proceso de valoración de una víctima debe tener presente:

1. Que las posibilidades de supervivencia de una persona que necesita atención inmediata, son mayores si esta es adecuada y si el transporte es rápido y apropiado.
2. Hacer una identificación completa de la víctima, de sus acompañantes y registrar la hora en que se produjo la lesión.
3. Dar órdenes claras y precisas durante el procedimiento de los primeros auxilios.
4. Inspeccionar el lugar del accidente y organizar los primeros auxilios, según sus capacidades físicas y juicio personal.
5. "No luchar contra lo imposible".

Procedimiento para prestar los primeros auxilios

Para prestar los primeros auxilios se debe hacer lo siguiente:

1. Organizar un cordón humano con las personas no accidentadas; esto no solo facilita su acción, sino que permite que los accidentados tengan suficiente aire.
2. Preguntar a los presentes quiénes tienen conocimientos de primeros auxilios para que le ayuden.
3. Prestar atención inmediata, en el siguiente orden, a los que:
 - Sangran abundantemente.
 - No presenten señales de vida (muerte aparente).
 - Presenten quemaduras graves.
 - Presentan síntomas de fracturas.
 - Tienen heridas leves.

Una vez prestados los primeros auxilios, si es necesario, traslade al lesionado al centro de salud u hospital más cercano.

5.1.1 Precauciones generales para prestar los primeros auxilios

En todo procedimiento de primeros auxilios, el auxiliador debe hacer lo siguiente:

1. Determinar posibles peligros en el lugar del accidente y ubicar a la víctima en un lugar seguro.
2. Comunicarse continuamente con la víctima, su familia o vecinos.
3. Aflojar las ropas del accidentado y comprobar si las vías respiratorias están libres de cuerpos extraños.
4. Cuando se realice la valoración general de la víctima, debe evitar movimientos innecesarios; *no* trate de vestirlo.
5. Si la víctima está consciente, pídale que mueva cada una de sus cuatro extremidades, para determinar sensibilidad y movimiento.
6. Colocar a la víctima en posición lateral, para evitar acumulación de secreciones que obstruyan las vías respiratorias (vómito y mucosidades).
7. Cubrir al lesionado para mantenerle la temperatura corporal.
8. Proporcionarle seguridad emocional y física.
9. No obligar al lesionado a levantarse o moverse, especialmente si se sospecha fractura, antes es necesario inmovilizarlo.

10. No administrar medicamentos, excepto analgésicos, si es necesario.
11. No dar líquidos por vía oral a personas con alteraciones de la conciencia.
12. No dar licor en ningún caso.
13. No hacer comentarios sobre el estado de salud del lesionado, especialmente si se encuentra inconsciente.

Examen de la persona accidentada (figura 5.1)



Fig. 5.1

Mediante un examen completo del accidentado se pretende explorar todos los signos físicos y cambios de comportamiento que este pudiera presentar. Usualmente se practica después que el auxiliador ha escuchado la historia del caso y los síntomas que manifiesta el lesionado. Este ha de ser completo y cuidadoso, evitando la manipulación excesiva e innecesaria que pueda agravar las lesiones ya existentes o producir unas nuevas.

El método de examen a emplear dependerá de las circunstancias en las cuales se lleve a cabo. Así, en los accidentes callejeros es necesario un método rápido para obtener un diagnóstico provisional y descubrir las lesiones que requieran tratamiento inmediato, antes de movilizar al lesionado.

El lesionado debe permanecer a la interperie el menor tiempo posible, de hecho, el examen puede realizarse de tal manera, que la mayor parte de su cuerpo permanezca cubierto durante el proceso. Para esto las mantas y frazadas podrán ser utilizadas en el manejo inmediato, pudiendo ser parcialmente retiradas con el fin de poner al descubierto regiones individuales del cuerpo, que tan pronto como se hayan examinado podrán volver a cubrirse.

No sobra mencionar el peligro que supone mover una persona sin conocer la naturaleza de sus lesiones. Son muchos los casos donde es enteramente posible examinar al lesionado en la posición en que ha sido encontrado.

Al examinar un lesionado se debe ser metódico y ordenado, desde luego guiándose por la clase de accidente o enfermedad súbita y las necesidades que reclame la situación. Debe haber una razón para todo lo que se haga. El primer paso en el examen de cualquier parte del cuerpo es la llamada inspección. Consiste en revisar con cautela y cuidado la parte que va a ser objeto de examen antes de tocarla. La inspección inicial descubre a menudo alteraciones que de otra manera pudieran pasar desapercibidas.

Es importante una comparación cuidadosa, con el objetivo de descubrir las deformaciones naturales que ocasionalmente se encuentran en personas sanas. Después de la inspección, el auxiliador debe palpar cuidadosamente la parte afectada, poniendo especial atención en los huesos.

En un lesionado consciente, el principal objetivo del examen es descubrir las partes sensibles, pero en el que ha perdido el conocimiento, el método es todavía más útil, ya que puede descubrirse alguna irregularidad en los huesos, etcétera.

5.2 Heridas, llexiones, hemorragias y asfixia

Las heridas

La herida es cualquier rotura de la superficie externa o interna del cuerpo que produce separación de tejidos y está causada por una fuerza o agente lesionar externo.

Clasificación de las heridas

Existen diversas clasificaciones de las heridas:

1. Atendiendo al agente que las produce, pueden ser:
 - a) Heridas por arma blanca.
 - b) Por el proyectil de arma de fuego.
2. Por sus características se clasifican en:
 - a) Heridas incisa.
 - b) Punzante.
 - c) Perforocortante.
 - d) Contusa
3. Atendiendo a los planos anatómicos que afectan pueden ser:
 - a) A sedal.

- b) Penetrante.
- c) Perforante.

De acuerdo a sus características, los agentes vulnerables actúan de distintas formas, produciendo variadas lesiones con características particulares. Los principales tipos de heridas son:

- *Punzante*: es la producida por un instrumento agudo y sin filo, como un punzón o aguja. Tienden a mantenerse cerradas y no permitir la entrada del aire, por lo cual se infectan fácilmente con el tétanos.
- *Incisa*: es una herida a bordes limpios, producida por la acción de un instrumento con filo, como un cuchillo o navaja.
- *Perforocortante*: se produce por un mecanismo combinado de los dos anteriores. Por ejemplo, la puñalada.
- *Contusa*: se produce al golpear los ligamentos con un objeto o sobre una superficie dura, como la que presentan los huesos. Siempre tienen los bordes irregulares y el tejido que las rodea está muy dañado.
- *Avulsiva*: se produce por efecto de un arrancamiento.

Contaminación, infección e inflamación de las heridas

La contaminación de las heridas puede ser primaria o secundaria. Deben tomarse medidas para evitar la contaminación secundaria que, generalmente, es la más peligrosa.

Se dice que una herida es limpia, cuando la misma tiene sus bordes regulares y aparentemente no está contaminada, o cuando por lo menos en la misma no se observan tierra u otras sustancias contaminantes. Generalmente estas heridas evolucionan normalmente. Si en el transcurso de su evolución aparecen en la herida signos de inflamación y secreción o supuración, se debe a que la herida está infectada. La infección puede mantenerse localizada o puede generalizarse.

La inflamación es la respuesta local del organismo a una agresión, la cual puede ser producida por distintos agentes físicos o químicos. En el caso de producirse por microorganismos o microbios, se denomina infección.

La piel es una barrera protectora contra los microbios. Cuando esta se rompe y se produce una herida, los gérmenes penetran fácilmente, es decir, se contamina.

Curación de las heridas

Las heridas se lavarán con agua y jabón, enjuagando con suero fisiológico para que queden lo más limpias posibles. Se rasurarán los

pelos en derredor de la misma. Los desbridamientos (corte de tejidos muertos), solo los hará el médico.

La curación de las heridas es el conjunto de medidas que se toman localmente para evitar su infección y favorecer su rápida cicatrización. Al realizar la asistencia primaria, por el poco tiempo disponible y la falta de condiciones necesarias, la curación de las heridas está limitada a las medidas para cubrirlas con material estéril (cura individual) para evitar la contaminación secundaria y, en el mejor de los casos, cuando se dispone de tiempo para ello hacer una limpieza de la piel en la región adyacente a la herida con algún antiséptico (tintura de timerosal).

Las hemorragias

La *hemorragia* es la salida de sangre de las arterias, venas o capilares, a causa de la ruptura de sus paredes.

El sangrado “en surtidor”, “a chorro” o “a golpes”, es signo inequívoco de hemorragia grave. La simple presencia de sangre sobre una superficie corporal grande no es signo de hemorragia. Puede haber salido sangre de múltiples heridas pequeñas, o puede haberse extendido. La cantidad de sangre que se pierde por una herida depende del tamaño y clase de los vasos lesionados.

La lesión de una arteria produce sangre roja brillante que fluye a borbotones, mientras que la lesión de una vena produce un flujo continuo de sangre roja oscura. Si se rompe una arteria principal, el paciente puede morir desangrado en un minuto. Las lesiones de arterias de calibre medio y las lesiones venosas son menos críticas, pero si no se tratan también pueden ser fatales. Una complicación grave de la hemorragia es el shock hipovolémico, que debe ser prevenido y tratado lo antes posible (figura 5.2).

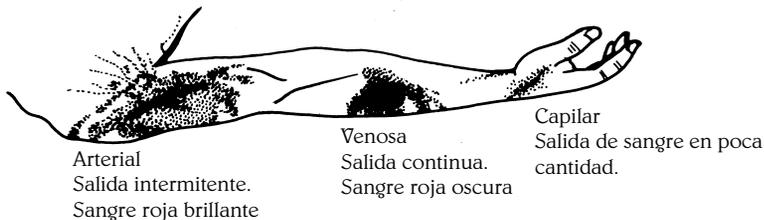


Fig. 5.2 Tipos de hemorragias

El cuerpo humano contiene aproximadamente 6 L de sangre. Se puede perder 0,5 L de sangre sin que esto produzca efectos dañinos en un organismo sano (generalmente esa es la cantidad habitual de sangre que se

dona para realizar las transfusiones). La pérdida rápida de 1,5 L de sangre es peligrosa y da lugar a los síntomas que más adelante se explicarán. Si se perdieran 2,5 L de sangre la vida del ser humano estaría en peligro.

Clasificación de las hemorragias

Según el *vaso lesionado*, se pueden distinguir los tipos de hemorragias siguientes:

1. Arterial.
2. Venosa.

Hemorragia arterial: es la que se produce cuando el vaso lesionado es una arteria. En esos casos la sangre brota con gran rapidez y en forma de latido intermitente, en pequeños chorros sincronizados con el pulso, y a veces impulsadas con mucha fuerza. La sangre arterial tiene un color rojo vivo, brillante y generalmente fluye de los dos extremos de los vasos seccionados.

Ante la presencia de esta hemorragia se debe proceder como se observa en la figura 5.3.

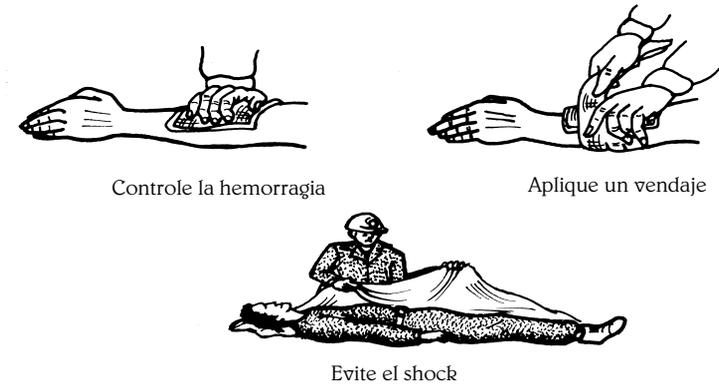


Fig. 5.3 Procedimientos ante una hemorragia arterial

Hemorragia venosa: es la que se produce cuando el vaso lesionado es una vena; en esos casos la sangre fluye suavemente, sin fuerza y de forma continua. La sangre venosa es de color rojo oscuro y generalmente solo fluye del extremo distal del vaso seccionado.

De acuerdo *al sitio donde se producen*, las hemorragias pueden ser:

1. Internas.
2. Externas.
3. Espontáneas.

Hemorragia interna: es aquella en la cual la sangre se acumula dentro de la cavidad torácica o abdominal. Increíblemente la sangre se tolera bien dentro de estas cavidades, por lo cual se puede manifestar con pocos signos locales.

Se sospecha siempre que el herido presente signos de hemorragia aguda y shock: palidez, frialdad de la piel, pulso rápido y débil, zumbidos de oídos, mareos, disminución de la visión, bostezos y falta de aire. Esta clase de hemorragia no se puede detener en el campo de batalla y es necesario evacuar rápidamente al herido hacia la retaguardia, a fin de intervenirlos quirúrgicamente.

Hemorragia externa: se produce cuando la sangre fluye hacia afuera, o sea, por la herida o por algunos de los orificios naturales del organismo. Gran parte de las hemorragias externas, especialmente las que se producen en los miembros, pueden ser detenidas con la aplicación de diferentes procedimientos.

Hemorragia “espontánea”: es aquella que se produce sin motivos aparentes, sin que se haya producido una agresión externa que explique la ruptura de los vasos sanguíneos. Estas hemorragias son ocasionadas por enfermedades, siendo las más frecuentes: la epistaxis o hemorragia nasal; la hemoptisis o hemorragia pulmonar o bronquial, donde la sangre se expulsa por la boca acompañada de tos; la hematemesis o hemorragias de las vías digestivas, donde la sangre se expulsa por la boca mediante el vómito; la melena, donde la sangre digerida (negra) se expulsa con las heces fecales y la hemorragia, donde la sangre fresca (roja) se expulsa con las heces fecales.

Con la salida de la sangre se pierden líquidos y glóbulos rojos. El déficit de estos dos elementos produce los signos clínicos que presenta el herido:

- Piel pálida, fría y húmeda (sudor frío).
- Pulso frecuente, débil (filiforme).
- La tensión arterial cae, aunque al comienzo puede elevarse algo, debido a la reacción de lucha del organismo.
- Zumbido de oídos, mareos.
- Ansiedad, intranquilidad.
- Falta de aire, por la pérdida de glóbulos rojos que son los que transportan el oxígeno en nuestro organismo.
- Disminución de la visión y la sensibilidad. El herido puede llegar a perder el conocimiento.
- Sed, por la pérdida de líquidos.

Los síntomas presentes en la hemorragia dependen en gran medida de la cantidad de sangre perdida y de la velocidad con que se ha perdi-

do. Estos síntomas, que son los únicos que se pueden observar cuando la hemorragia es interna deben ser buscados en los heridos que presenten heridas penetrantes en las cavidades, o que han estado cerca de una explosión de gran magnitud, o hayan recibido contusiones muy fuertes en el abdomen o el tórax.

De todas formas, el diagnóstico de hemorragia interna es difícil. En la práctica, los heridos que presentan esos síntomas debe ser evacuado con toda rapidez, por encontrarse en estado de shock.

Coagulación de la sangre

Tan pronto como la sangre comienza a salir del vaso que la contiene, entra en contacto con el aire, empieza una reacción físico-química mediante la cual la sangre se va espesando hasta convertirse en una gelatina blanda que rápidamente se va haciendo más firme, endureciéndose hasta que forma una especie de tapón (coágulo) que impide la salida de la sangre en gran medida.

Estas reacciones defensivas propias del organismo solo pueden ser totalmente efectivas cuando la hemorragia es pequeña. En muchos casos, es necesario aplicar determinados procedimientos para detener la hemorragia.

La hemorragia interna, que no es detenida por los mecanismos naturales del organismo, solo puede ser controlada eficazmente mediante la intervención quirúrgica, por lo que estos heridos deben ser rápidamente evacuados.

La hemorragia externa puede ser controlada mediante la aplicación de diversos procedimientos.

Procedimiento para el control de la hemorragia externa

Existen dos grupos de procedimientos para detener la hemorragia externa:

- Métodos temporales.
- Métodos definitivos.

Los métodos temporales son aquellos que se aplican de inmediato para controlar provisionalmente la hemorragia hasta que se puedan realizar los definitivos. Estos *métodos temporales o provisionales* son los siguientes:

- Elevación del miembro herido.
- Flexión forzada de la articulación que se encuentra por encima de la región herida.

- Compresión manual sobre la herida, con material estéril.
- Vendaje compresivo sobre la herida.

El procedimiento a utilizar para detener la hemorragia (hemostasia) depende del tamaño de la herida y de la disponibilidad de material sanitario. El mejor método es la aplicación de presión sobre la herida y la elevación del miembro. Esto es suficiente en lesiones de vasos de calibre medio. Lo ideal es utilizar compresas quirúrgicas estériles, o en su defecto ropas limpias, sobre la herida y aplicar encima un vendaje compresivo. Cuando este apósito se empapa de sangre no debe ser retirado: se aplican sobre él más compresas y más vendaje compresivo (figura 5.4). Si el sangrado de una extremidad es muy abundante se puede aplicar presión sobre el tronco arterial principal para comprimirlo sobre el hueso y detener la hemorragia. A esto se le denomina compresión digital o manual de la arteria por encima de la región herida.



Fig. 5.4 Compresión digital

Los *métodos definitivos* son los que se aplican mediante una intervención quirúrgica, que permite llegar al vaso que sangra y actuar directamente sobre él. Estos métodos solo pueden ser utilizados por los médicos bajo determinadas condiciones que permitan la realización de la necesaria intervención quirúrgica.

Métodos provisionales que se aplican en las hemorragias de pequeña o mediana intensidad

Las hemorragias de pequeña o mediana intensidad, generalmente pueden ser detenidas mediante la aplicación de los siguientes métodos: *por separado* o *combinados*.

Elevación del miembro herido. Colocando la región herida en un plano superior al del resto del cuerpo, disminuye el fluir de sangre, y en los casos de hemorragias pequeñas esto facilita que los mecanismos naturales del organismo detengan por sí solos la hemorragia. Generalmente este método se aplica *combinándolo* con otro (figura 5.5).

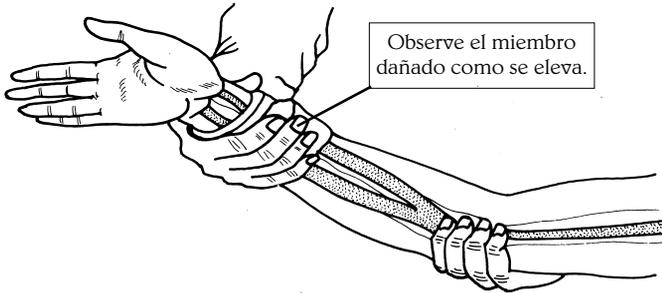


Fig. 5.5 Método de elevación del miembro herido

Flexión forzada de la articulación que se encuentra por encima de la región herida. Este método actúa igual que el anterior produciendo una disminución del flujo sanguíneo. La flexión forzada se puede mantener mediante una inmovilización del miembro en esa posición. En realidad, este método es más utilizado en tiempo de paz que en tiempo de guerra, porque las fracturas que frecuentemente acompañan a las heridas en los miembros impiden realizar la flexión forzada, por otra parte. En los casos en que no hubiera fractura, la inmovilización en flexión forzada dificultaría, en muchas ocasiones, el transporte del herido durante la evacuación.

Compresión manual o digital con material estéril sobre la herida. Cuando el sangramiento no es muy copioso se puede detener la hemorragia realizando una compresión suave, pero firme, sobre la herida con una gasa estéril. La compresión se mantiene durante 3 o 4 minutos y se levanta la gasa con suavidad para comprobar si la hemorragia se ha detenido. Al realizar la compresión debe hacerse sin ocasionar mucho dolor al herido o provocarle un nuevo traumatismo, en caso de que exista una fractura.

Generalmente, al levantar la gasa se observa que el sangramiento no se ha detenido totalmente, pero en cambio ha disminuido bastante, siendo mucho más lento, lo que permite la formación del coágulo.

En estos casos se espera un momento y se coloca el apósito sin tocarlo por dentro, apretándolo suavemente con el vendaje; si el

apósito se mancha rápidamente, se asocia el método de levantar el miembro lesionado, cuando esto pueda realizarse sin perjuicio para el herido.

Vendaje compresivo. La compresión manual sobre la herida puede ser sustituida por el vendaje compresivo que actúa en el mismo sentido, pero que libera al que presta la ayuda para que pueda ir tomando otras medidas sobre el lesionado. En estos casos, lo que se pretende es mantener la compresión sobre la herida, mediante la aplicación de un vendaje moderadamente apretado, en vez de la mano. El método es el siguiente:

1. Se toman de uno a dos apósitos doblados, a los efectos de cubrir la herida con una gruesa almohadilla, y se venda fuertemente, tirando con presión al hacer las circulares, aumentando dicha tensión en la misma medida en que se van haciendo las circulares sobre el apósito.
2. Se continúa el examen y el tratamiento del herido y al final, se quita el vendaje compresivo con suavidad y se procede en la misma forma que cuando se utiliza la compresión manual.
3. Los vendajes compresivos no pueden mantenerse mucho tiempo en los miembros, por hacer el mismo efecto que un torniquete.

Aplicación del torniquete. El método de aplicación del torniquete, consiste en la realización de una presión circular en el miembro mediante la aplicación de una tira que puede ser de diferente material. La presión se obtiene, por la propiedad del material utilizado; por ejemplo, la elasticidad de una tira o tubo de goma, o mediante la torsión de la tira colocada circularmente en el miembro.

La eficacia del torniquete se puede mantener mediante la utilización de una almohadilla colocada sobre el punto de compresión de las arterias principales, con la aplicación del torniquete, cogiendo dicha almohadilla. En esta forma se aumenta la presión precisamente en el lugar deseado y con ello se obtienen dos ventajas:

- Primero: no es necesario realizar tanta presión y la hemorragia se detiene más rápidamente.
- Segundo: al no necesitar tanta presión es posible que se mantenga alguna circulación por las arterias colaterales, con lo que la nutrición del miembro no se suprime completa y el herido tiene más oportunidades de salvar el miembro, en caso de que el torniquete permanezca aplicado durante un tiempo prolongado.

Existen fundamentalmente dos tipos de torniquetes y de estos dos tipos se derivan todos los modelos existentes.

1. *Torniquete elástico.* El torniquete elástico consiste en un tubo o banda de goma y la compresión de la arteria se obtiene mediante la presión que ejerce la elasticidad en la forma siguiente: se tensa la goma y se aplica por su parte media sobre el lugar donde pasa la arteria, se llevan ambos cabos hacia atrás y, tratando de no perder la tensión de la goma, se cambian de mano los cabos haciendo la primera parte de un nudo corriente y se tira de los dos cabos, con fuerza, para que el torniquete le quede apretado al máximo de su tensión. Después de esto deben atarse los dos cabos por detrás para evitar que queden sueltos y que al engancharse con algo, aflojen el torniquete (figura 5.6).

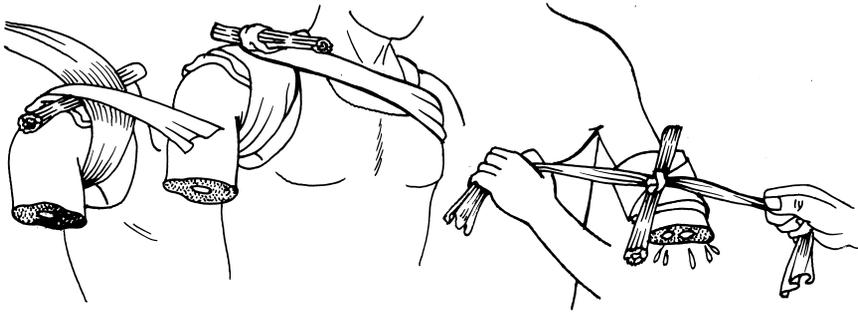


Fig. 5.6 Forma clásica de aplicar un torniquete

Ventajas y desventajas del torniquete elástico. Puede aplicarse con mayor rapidez, pero es de fácil deterioro con el paso del tiempo. La compresión que ejerce es variable, unas veces mucha y otras poca. Es difícil de quitar o aflojar y requiere compresión de la arteria en ese momento.

2. *Torniquete de material no elástico.* Existen varios modelos, pero en todos se utilizan los mismos principios: aplicar el torniquete al miembro y dar presión mediante la torsión con un pequeño pedazo de madera. Existe un modelo soviético, compuesto por una banda de lona que se ajusta al miembro mediante una hebilla, la torsión se realiza sobre una gasa que viene sujeta a la banda (figura 5.7).

La torsión debe realizarse observando el sangramiento, para tan pronto este se detenga, no apretar más, lo cual es perjudicial para el miembro. Se sitúa el palo en la misma dirección que el eje longitudi-

nal del miembro y se ata uno de los extremos del palo al propio miembro mediante un vendaje, procurando que no cubra el torniquete para que este se vea bien (figura 5.8).



Fig. 5.7 Modelo soviético de torniquete

Un torniquete muy práctico es el que consiste en una tira de lona que lleva fija en su parte media la almohadilla. Este torniquete se aplica colocando la almohadilla en el lugar conveniente para realizar la presión y pasando los dos cabos hacia atrás y de nuevo hacia adelante, anudándolos de forma que quede lo suficientemente holgado para introducir el palo y comenzar a ejercer la presión. La torsión es preferible realizarla sobre la almohadilla para evitar el pellizcamiento de la piel (figura 5.8).

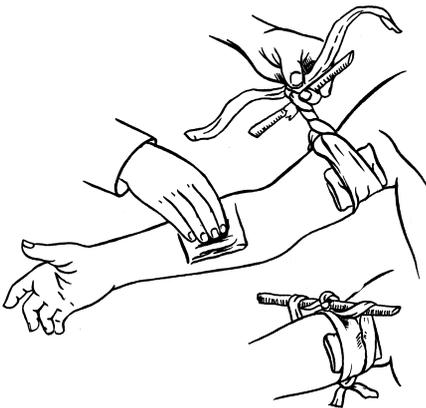


Fig. 5.8 Modelo de torniquete de tira de lona o tela con almohadilla en su parte media

Ventajas y desventajas del torniquete de material no elástico. El torniquete de material no elástico, apenas se deteriora con el tiempo. Puede construirse con la almohadilla fija, la presión que realiza es controlada perfectamente de acuerdo con la necesidad. Además, se afloja y se quita con mayor facilidad.

El torniquete de goma se utiliza preferiblemente en la extremidad superior, cuando las condiciones obligan a la realización de un trabajo muy rápido. El torniquete de material no elástico debe utilizarse preferiblemente en los sangramientos de las extremidades inferiores.

3. *Torniquetes improvisados.* Cuando no existen torniquetes elaborados al efecto, se pueden improvisar fácilmente con un pañuelo triangular o un pañuelo ordinario, enrollado suavemente: una tira de la tela del pantalón del herido, de una pulgada de ancho aproximadamente, o su cinto; no deben utilizarse alambres o cordeles como torniquetes, por las lecciones que pueden producir en los vasos o nervios.

Se recomienda que el torniquete se aplique lo más cerca que se pueda de la herida, a los efectos de que si es necesario realizar una amputación, sea lo más conservadora posible.

No deben aplicarse los torniquetes en los lugares siguientes:

- a) Sobre las articulaciones.
- b) En la parte baja del brazo, por la lesión que pueden producir sobre el nervio radial, provocando una parálisis del brazo.
- c) Sobre la región poplíteica por la lesión del nervio que acompaña a la arteria.
- d) En la parte media y superior del antebrazo y de la pierna, porque las arterias principales en estas regiones corren muy profundamente y se hace muy difícil contener la hemorragia con el torniquete.

Deben seguirse las siguientes reglas en cuanto a *los lugares donde se vaya a colocar* el torniquete, de acuerdo con la región herida:

- En las heridas de la extremidad superior, excepto la mano, se debe colocar el torniquete en la parte media o alta del brazo, con la almohadilla en la cara lateral interna.
- En el caso de la mano, se debe hacer con vendaje compresivo; si la sangre no se detuviera, colocar el torniquete sin almohadilla por arriba de la muñeca.
- En las heridas de las extremidades inferiores, excepto el pie, colocar el torniquete en el muslo con la almohadilla a tres dedos de la ingle.
- En las heridas del pie, colocar el torniquete por arriba del tobillo, sin necesidad de almohadilla.

Siempre se debe comprobar la efectividad del torniquete, observando la herida y confirmando si el sangramiento se ha detenido. Un error que se puede cometer es el de colocar el torniquete sin la suficiente presión y entonces su efecto es contraproducente, aumentando el sangramiento venoso.

Asfixia

Cuando existe la asfixia, el aire no puede entrar en los pulmones y el oxígeno no llega a la sangre circulante. Entre las causas de asfixia se encuentran: el ahogamiento, el envenenamiento por gases, la sobredosis de narcóticos, la electrocución, la obstrucción de las vías respiratorias por cuerpos extraños y la estrangulación. Para evitar un daño cerebral irreparable al detenerse la oxigenación tisular, se debe instaurar inmediatamente algún tipo de respiración artificial. La mayoría de las personas mueren cuatro a seis minutos después de la parada respiratoria si no se les ventila de forma artificial.

Se han diseñado muchas formas de respiración artificial. La más práctica para la reanimación de urgencia, es el procedimiento boca a boca, el reanimador sopla aire a presión en la boca de la víctima para llenarle los pulmones. Antes de ello, debe retirarse cualquier cuerpo extraño que obstruya las vías respiratorias. La cabeza de la víctima debe ser inclinada hacia atrás para evitar que la caída de la lengua obstruya la laringe; para ello se tira hacia arriba de la barbilla con una mano mientras con la otra empuja hacia atrás la frente. El reanimador obtura los orificios nasales pinzándolos con los dedos, inspira profundamente, aplica su boca a la de la víctima, y sopla con fuerza hasta ver llenarse el tórax; después retira su boca y comprueba cómo la víctima exhala el aire. Este proceso debe repetirse 12 veces por minuto en un adulto y 20 veces por minuto en un niño.

Si las vías respiratorias no están despejadas, debe comprobarse la posición de la cabeza de la víctima. Si todavía no se consigue permeabilidad, se rota el cuerpo hacia la posición de decúbito lateral y se golpea entre los omóplatos para desatascar los bronquios. Después se vuelve a la respiración boca a boca. Si todavía no se consigue, se realiza la maniobra de Heimlich.

Esta es una técnica que se ha desarrollado en los últimos años para tratar a los pacientes con las vías respiratorias obstruidas por un cuerpo extraño. Inventada por el médico estadounidense Henry Jay Heimlich, se llama maniobra de Heimlich o "abrazo de oso", y consiste en la aplicación súbita de una presión sobre el abdomen de la víctima. El aumento de presión abdominal comprime el diafragma, este a los pulmones, que expulsan aire a alta velocidad y presión, despejando las vías respiratorias. La maniobra se realiza situándose tras el paciente, rodeando su cintura con los brazos y entrelazando las manos, situando estas entre el ombligo y la caja torácica, y presionando fuerte y de forma brusca hacia atrás y hacia arriba. Si la víctima está en posición horizontal, se presiona sobre el abdo-

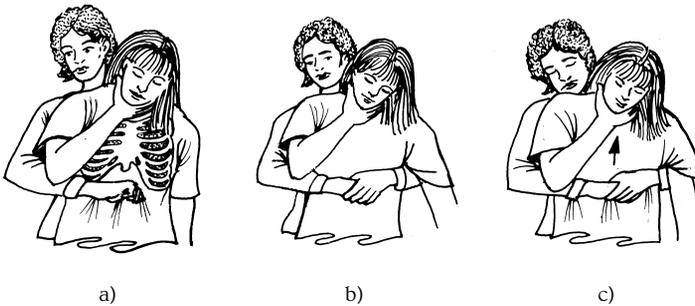
men con la mano. Debe evitarse presionar sobre las costillas, pues se pueden romper, sobre todo en niños y ancianos.

Una vez iniciada, la respiración artificial no debe suspenderse hasta que el enfermo empiece a respirar por sí solo o un médico diagnostique la muerte del paciente. Cuando el paciente empieza a respirar espontáneamente no debe ser desatendido: puede detenerse de nuevo la respiración de forma súbita o presentarse irregularidades respiratorias. En casos de ahogamiento, siempre hay que intentar la respiración artificial, incluso aunque el paciente haya presentado signos de muerte durante varios minutos. Se han descrito varios casos de pacientes sumergidos durante más de media hora, cianóticos y sin posibilidades de reanimación, que respondieron a los primeros intentos del socorrista.

Maniobra de Heimlich

La fuerza necesaria para desalojar un cuerpo extraño de los pulmones de una víctima de asfixia, puede provocar lesiones en los órganos. Esta técnica solo se debe emplear si las palmadas en la espalda no son útiles. Como primera medida, la persona consciente se debe inclinar de manera que la cabeza quede por debajo de sus pulmones. La persona que administra los primeros auxilios da un golpe brusco entre los omóplatos, hasta cuatro veces si es necesario.

Existen casos de asfixia en los que el socorrista tiene que aplicar una serie de procedimientos para poder propiciar la salida del oxígeno de los pulmones, como se observa en la figura 5.9.



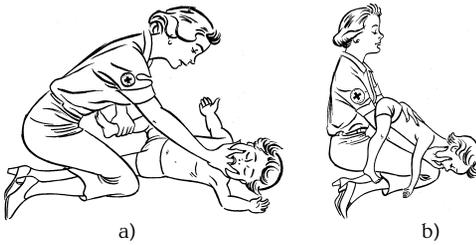
a) Colóquese de pie o de rodillas detrás del paciente inconsciente. Pásele un brazo alrededor de la cintura de manera que el puño quede entre las costillas y el ombligo, con el pulgar dirigido hacia dentro y en contacto directo con el abdomen.

b) Coloque la otra mano sobre la primera.

c) Utilice la mano de afuera para ejercer una fuerza lo mayor posible hacia adentro y hacia arriba con el fin de expulsar rápidamente el aire de los pulmones. Si no logra resolver la obstrucción, repita la maniobra hasta cuatro veces.

Fig. 5.9 Maniobra de Heimlich

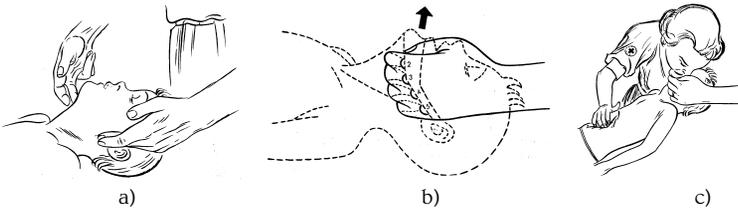
Maniobra de un socorrista para la aplicación de los primeros auxilios en un caso de asfixia (figura 5.10).



- a) Examina la cavidad bucal para explorar el interior de la misma.
b) Posición en la que se pone al socorrido para la extracción del cuerpo extraño.

Fig. 5.10 Maniobra de un socorrista en caso de asfixia

Otra de las causas de la asfixia se debe al alojamiento de cuerpos extraños en las vías respiratorias, ante esta situación es necesario manipular al afectado de la forma que se muestra a continuación en la figura 5.11.



- a) Reconocimiento inicial.
b) Maniobra para abrir la boca del socorrido.
c) Aplicación de la respiración boca-boca.

Fig. 5.11 Maniobra para extraer un cuerpo extraño de la cavidad bucal.

5.3 Contusiones, luxaciones, esguinces y fracturas

Las lesiones de los huesos, articulaciones y musculosa, ocurren con frecuencia. Estas son dolorosas pero raramente mortales; pero si son atendidas inadecuadamente pueden causar problemas serios e incluso dejar incapacitada a la víctima.

Las principales lesiones que afectan a los huesos, tendones, ligamentos, músculos y articulaciones son:

- Fracturas.
- Esguinces.
- Luxaciones.
- Calambres y desgarros.

A veces es difícil distinguir si una lesión es una fractura, una luxación, un esguince, o un desgarro. Cuando no esté seguro acerca de cuál es la lesión, trátela como si fuera una fractura.

La contusión

La *contusión* es el agente vulnerable, golpea los tejidos sin romper la piel. Son lesiones de partes blandas del organismo producidas por un traumatismo directo que no altera la integridad de la piel.

En la contusión no están lesionados los huesos (a diferencia de la fractura) ni las articulaciones. La energía del traumatismo es absorbida por las partes blandas (epidermis, dermis, tejido celular subcutáneo, facial, músculos y vísceras), afectando más profundamente cuanto mayor sea la energía.

En los tejidos se producen roturas celulares que liberan sustancias al exterior, las cuales atraen a los macrófagos, encargados de eliminar desechos celulares. Los macrófagos además liberan mediadores inflamatorios que atraen a otras células inmunes, de tal forma que aumenta la permeabilidad capilar (se acumula líquido extracelular, edema) e irrita las terminaciones nerviosas produciendo dolor.

Las roturas de capilares liberan sangre; si la cantidad liberada es pequeña se formará equimosis (vulgarmente llamados “moretones” o “cardenales”) y si es gran cantidad se formará un hematoma.

Los signos externos de la contusión son el dolor, la inflamación leve o moderada y el edema leve. La contusión es una lesión cerrada, no afecta la integridad de la piel; si esta se halla alterada se habla de erosión (lesión que afecta a la epidermis y ocasionalmente a la dermis) o de herida.

Las lesiones cerradas por traumatismos indirectos pueden producir esguinces, hematomas u otras lesiones, pero no contusiones.

Las luxaciones

La *luxación* es el desplazamiento patológico de los huesos que forman una articulación. Una luxación parcial o incompleta se llama *subluxación*. Casi todas las articulaciones del esqueleto se pueden luxar, pero algunas lo hacen con más frecuencia: mandíbula (al bostezar o forzar la apertura de la boca); hombro (movimientos forzados al hacer deporte, caídas sobre el hombro); codo (caídas con el miembro superior en hiperextensión); interfalángicas, cadera (accidentes de autos, caídas de personas de edad avanzada); rodilla (en accidentes de moto por traumatismo directo) (figura 5.12).

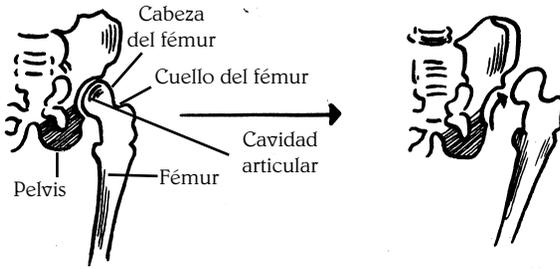


Fig. 5.12 Ejemplo de luxación de cadera

La luxación de hombro es la más frecuente. La principal etiología de todas ellas es traumática, pero también pueden ser espontáneas en el transcurso de crisis convulsivas. El tratamiento de todas las luxaciones es su reducción, esto es, conseguir que los huesos vuelvan a ocupar su posición correcta. Esta reducción es una urgencia médica: si se demora pueden producirse alteraciones en los extremos articulares, incapacidad para la reducción (luxación inveterada) y lesiones en los músculos y los tendones (figura 5.13).

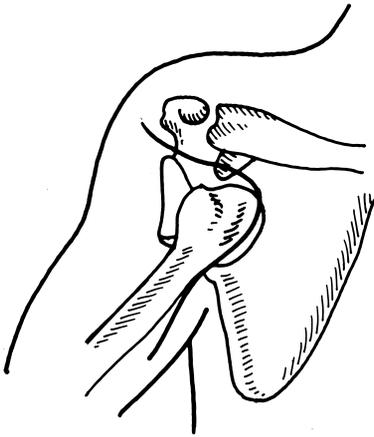


Fig. 5.13 Luxación inveterada del hombro

Los esguinces

Cuando una persona se tuerce una articulación, los tejidos (músculos y tendones) que están bajo la piel se lastiman. El *esguince* es la distensión de los ligamentos de una articulación; a menudo hay rotura de los tejidos pero sin luxación. Los esguinces se producen con más frecuencia en el tobillo, rodilla, y muñeca, y se caracterizan por dolor, inflamación y dificultad para movilizar la articulación afectada. La sangre y los fluidos se filtran a través de los vasos sanguíneos desgarrados y ocasionan inflamación y dolor en el área de la lesión (figura 5.14).

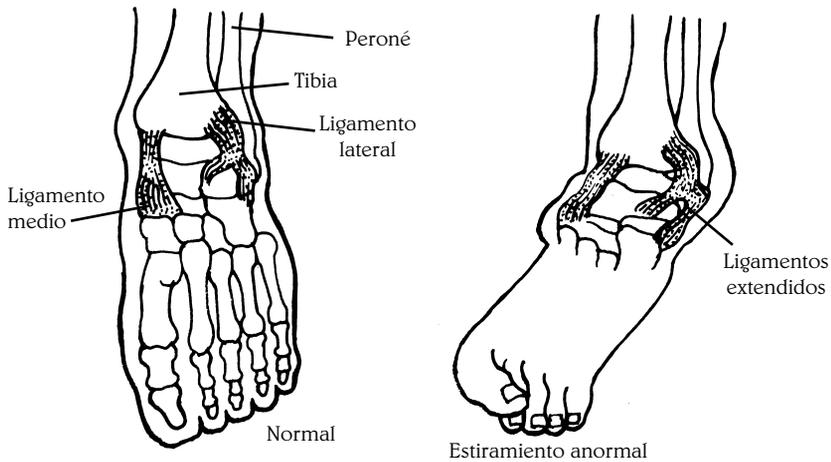


Fig. 5.14 Esguince en el pie

Un esguince serio puede incluir una fractura o luxación de los huesos de la articulación. Las articulaciones que se lastiman con más facilidad son las que se encuentran en el tobillo, codo, la rodilla, la muñeca y los dedos.

Es posible que la víctima no sienta mucho dolor y continúe sus actividades normalmente, con esto se retarda la recuperación de la articulación y se puede producir una lesión mayor.

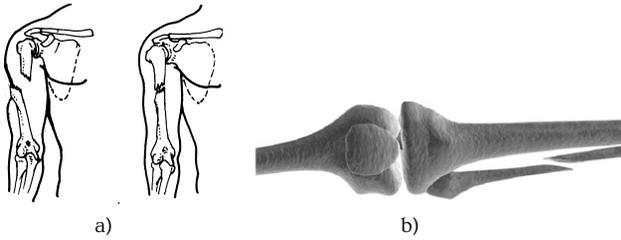
En los esguinces leves de tobillo, los ligamentos solo se distienden o sufren un ligero desgarro, en casos más graves pueden romperse. Los esguinces de la rodilla se acompañan de inflamación que se debe al derrame de líquido dentro de la articulación.

Los esguinces de la espalda no son infrecuentes y son los más graves. El tratamiento suele consistir en reposo, calor, e inmovilización de la articulación afectada. Suelen prescribirse medicamentos analgésicos.

Las fracturas

La *fractura* es toda rotura o solución de continuidad de un hueso; al romperse este, se pierde la integridad del segmento del miembro que él sostenía, habrá dolor que se aliviará por el reposo y la inmovilización; y que se intensificará si se moviliza la zona fracturada.

Objetiva será la deformidad que adopta el miembro, aumentando de volumen, impotencia funcional; habrá un surco visible con arrugas de la piel en la zona fracturada y se puede provocar una movilidad anormal y crepitación a ese nivel (figura 5.15).



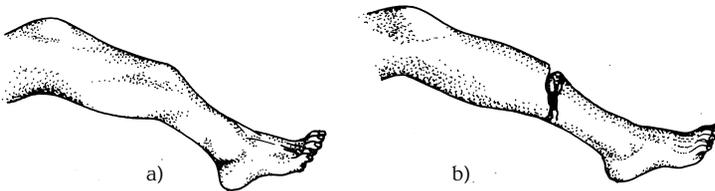
a) Fractura abierta, fractura cerrada
b) Fractura común de peroné.

Fig. 5.15 Tipos de fracturas

Las fracturas simples o cerradas no son visibles en el exterior. Las fracturas complicadas o abiertas implican la solución de continuidad de la piel, por lo que es frecuente la exposición del hueso. Por ejemplo: cuando un brazo o una pierna se dobla de tal manera que el hueso termina perforando la piel. Estas fracturas son las más peligrosas y conllevan el riesgo de infección y de hemorragia (figura 5.16).

Las fracturas además pueden ser:

- Simple, múltiple o conminuta.
- Incompleta.
- Fisura o un leño verde cuando la ruptura del hueso no es total.



a) Fractura simple o cerrada.
b) Fractura expuesta o complicada.

Fig. 5.16 Tipos de fractura

La fractura es simple o conminuta según el número de roturas presentes en el mismo hueso. Las fracturas son completas si la rotura abarca todo el hueso, o incompletas (tallo verde), si la fractura no interrumpe del todo su continuidad, con desviación o aplastamiento del hueso. Las fracturas incompletas se observan con más frecuencia en los niños pequeños, cuyos huesos están dotados de más elasticidad. La mayor parte de las fracturas están causadas por un traumatismo, aunque también pueden ser consecuencias de una actividad normal, como lanzar una pelota.

Los síntomas comunes de una fractura son: dolor local intenso, hipersensibilidad e inflamación, con algún grado de deformidad. El

único medio que permite detectar y definir con precisión el tipo de fractura, son los rayos X.

La infección de una fractura abierta se trata con antisépticos y antibióticos. Si los fragmentos están próximos, se utiliza el estiramiento o la tracción para vencer la poderosa fuerza de los músculos y conseguir su alineación. Estas maniobras reciben el nombre de reducción de una fractura. Si no se consigue una alineación adecuada, se opera y se unen los fragmentos con tornillos, clavos, agujas, alambres o placas metálicas. Esta reducción se denomina abierta. Una vez realineados los fragmentos, se aseguran desde el exterior con una escayola (yeso) o férula para inmovilizar la fractura y acelerar la consolidación. Durante el proceso de consolidación el organismo forma tejido nuevo para unir los fragmentos fracturados. Los minerales se depositan en el tejido endureciéndolo para formar una estructura ósea nueva.

Con una fisura, el hueso no llega a romperse por completo. En las fracturas simples, o cerradas (sin desplazamiento), el hueso se parte, pero no la piel. En una fractura complicada o abierta (con desplazamiento), el hueso roto desgarrar la piel, con el riesgo de una posible infección. La zona que rodea la rotura se inflama y se decolora, pero algunas fracturas sólo pueden detectarse con rayos X. Los huesos de las personas ancianas, ya debilitados, son muy propensos a las fracturas.

Los fragmentos en que se rompe el hueso pueden provocar lesiones asociadas a las fracturas, ya que actúan como elementos cortantes sobre vasos y nervios, provocando hemorragias o lesiones neurológicas.

Tratamiento

Cuando esto sucede, es necesario aplicar una serie de medidas generales para contener la hemorragia:

1. Contención de la hemorragia, bien por la presión directa con la mano o por la aplicación de un vendaje compresivo y en ocasiones por la colocación de un torniquete.
2. Cubrimiento de la herida lo más rápido posible.
3. La inmovilización de la zona lesionada según los principios que veremos más adelante.
4. Profilaxis de la infección por administración general de antibióticos.

Resulta de extrema gravedad que el hueso se ponga en contacto con el exterior a través de una herida de la piel y el resto de partes blandas; estas lesiones llamadas fracturas expuestas o complicadas son las más frecuentes en la guerra y son producidas por la penetración de

diversos tipos de proyectiles y al igual que las luxaciones abiertas, requieren la pronta y diligente ayuda del sanitario para evitar futuras complicaciones, entre ellas la muerte.

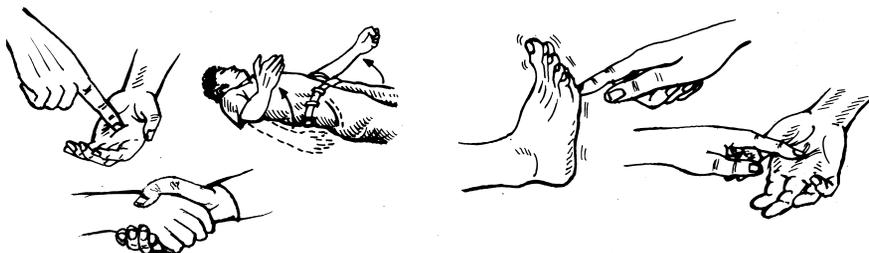
Atención general

Si sospecha que hay lesión grave en un músculo, hueso o articulación *inmovilice* (entablille) la parte lesionada, mientras la víctima es trasladada a un centro asistencial. Para realizar la inmovilización del área lesionada es necesario que usted tenga lo siguiente:

- Férulas rígidas: tablas, cartón.
- Férulas blandas: manta doblada, almohada.
- Vendas triangulares o elementos para amarrar o sostener, como: tiras de tela, corbatas, pañuelos, pañoletas.

Al inmovilizar cualquier tipo de lesión que comprometa hueso, articulación o músculo, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Retire la víctima del lugar del accidente, si hay peligro.
- Realice una valoración primaria de la víctima identificando si está consciente o inconsciente; si está respirando y tiene pulso o está sangrando abundantemente. Estas lesiones generalmente ocasionan shock, como consecuencia del dolor y de la hemorragia que las acompaña.
- Realice la valoración secundaria e identifique el tipo de lesión para hacer la inmovilización.
- Verifique si hay sensibilidad en el miembro lesionado, temperatura y coloración de la piel. Si el calzado le impide revisar la temperatura y el color de la piel, límitese a comprobar la sensibilidad (figura 5.17).



Con sus dedos estimule la planta del pie y observe si hay o no reacción. Valore el grado de sensibilidad en la mano.

Fig. 5.17 Comprobación de la sensibilidad y la temperatura en las manos y extremidades inferiores en un lesionado

- Evite retirarle el calzado, al tratar de hacerlo se producen movimientos innecesarios que pueden ocasionar más daño.
- Si hay fractura abierta, controle la hemorragia, cubra la herida sin hacer presión sobre ella, luego haga la inmovilización y eleve el área lesionada. Si los métodos anteriores no logran controlar la hemorragia, haga presión sobre la arteria braquial, ubicada en la cara interna en el tercio medio del brazo o en la arteria femoral, en la ingle, si se trata de hemorragia en brazo, antebrazo y mano o hemorragia en el muslo, pierna o pie.
- Controle la hemorragia ejerciendo presión a lo largo del hueso.
- Coloque cuidadosamente un trozo de gasa sobre el hueso y sosténgala mediante una almohadilla circular elaborada con una venda.
- Fije la gasa con un vendaje sin hacer presión.
- Inmovilice y eleve el área lesionada.
- Si la hemorragia continúa haga presión en la arteria femoral.
- Si la lesión está acompañada de otras más graves, como dificultad respiratoria o quemaduras, atiéndalas antes de inmovilizar.
- Acolchone el material rígido, utilizando toallas, algodón o espuma, para evitar lesiones en las articulaciones. Así mismo se deben proteger las prominencias óseas de rodillas, tobillos, codos y las áreas expuestas a presión como la axila, el pliegue del codo y la región genital.
- Al inmovilizar, sostengan el área lesionada por ambos lados del sitio de la lesión. No trate de colocar el hueso en la posición original, evite retirar el calzado.
- Coloque varias vendas triangulares dobladas en forma de corbata. Desplácelas utilizando los arcos naturales debajo del tobillo, rodilla, cintura, cuello.
- Coloque las férulas (tabla, cartones), de tal manera que abarquen las articulaciones que están por encima y por debajo de la fractura. Por ejemplo: cuando sospeche fractura de codo, inmovilice hombro y muñeca.
- Ate las vendas firmemente, no amarre sobre el sitio de la fractura, los nudos deben quedar hacia un mismo lado (figura 5.18).
- Vuelva a verificar si hay sensibilidad, la temperatura y la coloración de la piel.
- Si el calzado le impide revisar la temperatura y el color de la piel, límitese a comprobar la sensibilidad.

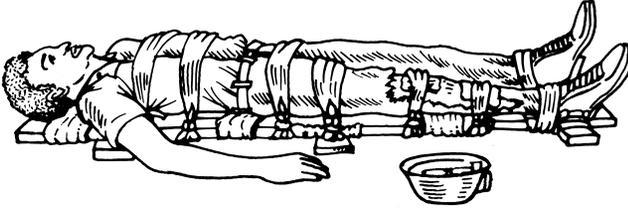


Fig. 5.18 Preparación de un lesionado para su evacuación

- No de masaje, ni aplique ungüentos o pomadas.
- Dé tratamiento para shock.
- Llévelo al centro asistencial más cercano.
- Atención a fracturas específicas clavícula, brazo, antebrazo, mano, cadera, muslo, rodilla, pierna, pie, mandíbula, esguince y desgarré.
- Atención a fracturas específicas cráneo, columna vertebral, costillas, calambres, medidas preventivas.

Inmovilización

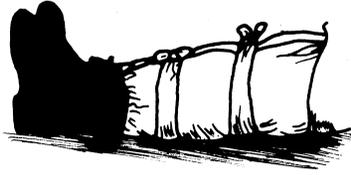
De estas medidas generales que se encuentran en manos del sanitario, como base para el tratamiento, se destaca la inmovilización siendo necesario conocer los distintos medios con que contamos en las distintas etapas de tratamiento.

Importancia

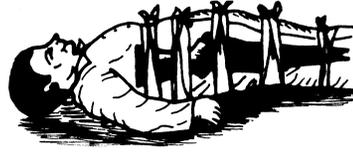
La inmovilización, al aliviar el dolor, interviene de manera directa en la profilaxis y tratamiento del shock; al evitar el movimiento de los fragmentos del hueso fracturado limita que ocurra lesiones vasculares o nerviosas. Ayuda a la hemostasia por la formación de un trombo o coágulo, que el reposo propicia y que de no existir, pudiera con los movimientos lógicos del transporte, perderse y producirse un sangramiento fatal. Facilita la evacuación.

Definición de inmovilización

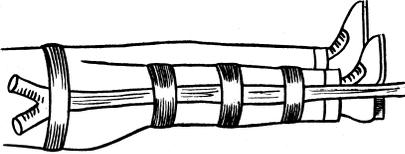
Consiste en la limitación de los movimientos del miembro o segmento de miembro lesionado. Puede ser por adosamiento: cuando se utiliza parte del cuerpo o el otro miembro para fijar el lesionado o por el uso de materiales externos: fusil, rama de árbol, tablillas, etcétera; materiales resistentes a los que llamaremos *férulas*, y otros materiales flexibles que sirven para fijar la férula al miembro, tales como vendajes, cintos, pañuelos, etc., a los que genéricamente llamamos *vendas* (figura 5.19).



a) Método de adosamiento



b) Inmovilización con fusil



c) Inmovilización con la rama de un árbol



d) Inmovilización con tablillas



e) Inmovilización con almohada y tablas,



f) Inmovilización con tablillas y cabestrillo.

Fig. 5.19 Tipos de inmovilización

Principios a seguir

- Las férulas deben forrarse con espuma de goma, huata, tela, hierba, a fin de que no se lesionen las partes blandas que cubren las eminencias óseas.
- Las vendas no deben aplicarse tan apretadas que causen compresión del miembro, ni tan flojas que permitan movilidad.
- Siempre que se fracture un hueso se inmovilizará una articulación proximal y una distal; cuando la lesión corresponda a una articulación, se inmoviliza el segmento de miembro proximal y distal.
- En las articulaciones las vendas se harán en forma de ocho para evitar compresión de vasos y nervios que pueden conducir a isquemia y gangrena.

La inmovilización se realiza en las fracturas y luxaciones abiertas o cerradas; en las grandes heridas de las partes blandas, aunque no haya fracturas (muslo y nalga) y en todas las heridas con lesiones de vasos y nervios de importancia.

Transporte adecuado

El traslado innecesario de las víctimas de un accidente o de los enfermos graves es muy peligroso.

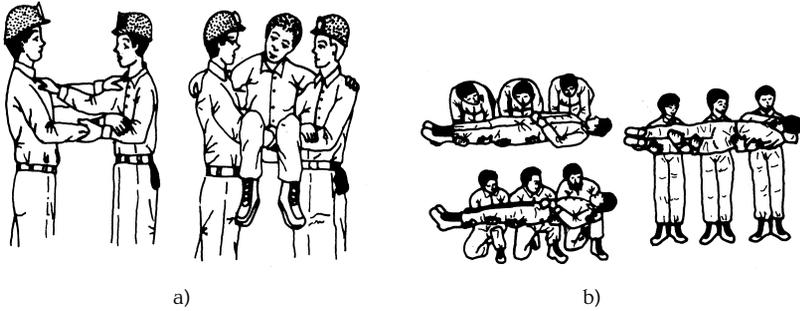
Transpórtelas con seguridad

Al trasladar un accidentado o un enfermo grave, se deberá garantizar que las lesiones no aumenten, ni se le ocasionen nuevas lesiones o se complique su recuperación ya sea por movimientos innecesarios o transporte inadecuado. Es mejor prestar la atención en el sitio del accidente, a menos que exista peligro inminente para la vida de la víctima o del auxiliador, como en un incendio, peligro de explosión o derrumbe de un edificio.

Una vez que haya decidido cambiar de lugar a la víctima, considere tanto la seguridad de la víctima como la suya. También tenga en cuenta su propia capacidad, así como la presencia de otras personas que puedan ayudarle.

Métodos para levantar a una persona

- Arrastre. Se utilizan cuando es necesario retirar una víctima del área del peligro, a una distancia no mayor de 10 metros y cuando el auxiliador se encuentra solo. No debe utilizarse cuando el terreno sea desigual o irregular (piedras, vidrios, escaleras):
 - Coloque los brazos cruzados de la víctima sobre el tórax. Sitúese detrás de la cabeza y colóquese sus brazos por debajo de los hombros sosteniéndole con ellos el cuello y la cabeza.
 - Arrástrela por el piso.
 - Si la víctima tiene un abrigo o chaqueta, desabroche y hale de él hacia atrás de forma que la cabeza descansa sobre la prenda. Arrástrela por el piso, agarrando los extremos de la prenda de vestir (abrigo, chaqueta o camisa).
 - Si en el recinto hay acumulación de gas o humo, haga lo siguiente:
 - Si la víctima está consciente y no puede movilizarse, arrodíñese y pídale que pase los brazos alrededor de su cuello, entrelazando las manos.
Si está inconsciente, sujétele las manos con una venda a la altura de las muñecas y realice el mismo procedimiento.
 - Si la víctima es muy grande usted puede usar el arrastre de los pies, asegurándose que la cabeza de la víctima no se lesione con un terreno desigual o irregular.
- Cargue de brazos. Cuando la víctima es de bajo peso:
 - Pase un brazo por debajo de los muslos de la víctima.
 - Colóquese el otro brazo alrededor del tronco, por encima de la cintura y levántela (figura 5.20).



a) Con 2 auxiliadores.
b) Con 3 auxiliadores.

Fig. 5.20 Ejemplos de cargue en brazos

Para levantar un lesionado o enfermo con ayuda de una cobija o frazada se necesitan de 3 a 5 auxiliadores. Se usa cuando no se cuenta con una camilla y la distancia a recorrer es corta. No se debe usar este método si se sospecha de lesiones en la columna vertebral (figura 5.21).

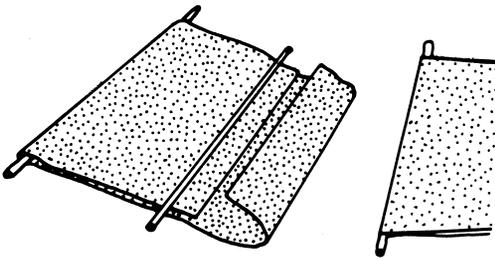


Fig. 5.21 Levantamiento con ayuda de una cobija o frazada

Se debe colocar la frazada o cobija doblada en acordeón a un lado de la víctima. Dos auxiliadores se colocan arrodillados junto a la víctima y la acomodan de medio lado (uno de los auxiliadores la sostiene de la cadera y las piernas, el otro de la espalda y la cabeza); el tercero acerca la cobija o frazada y la empuja de tal manera que le quede cerca de la espalda.

Luego coloquen nuevamente la víctima acostada sobre la espalda y ubíquense para proceder a levantarla. Cuatro auxiliadores se colocan arrodillados al lado de esta; dos en la parte superior toman la cobija o frazada a la altura de los hombros y de la cintura y de las piernas, y el quinto detrás de la cabeza.

Después deben halar los extremos de la cobija para evitar que quede enrollada debajo de su cuerpo y enrollar los bordes de la cobija o frazada, rodeando el cuerpo de la víctima; a una orden, deben ponerse de pie y caminar lentamente de medio lado, iniciando la marcha con el pie que queda más cerca de los pies del lesionado (figura 5.22).

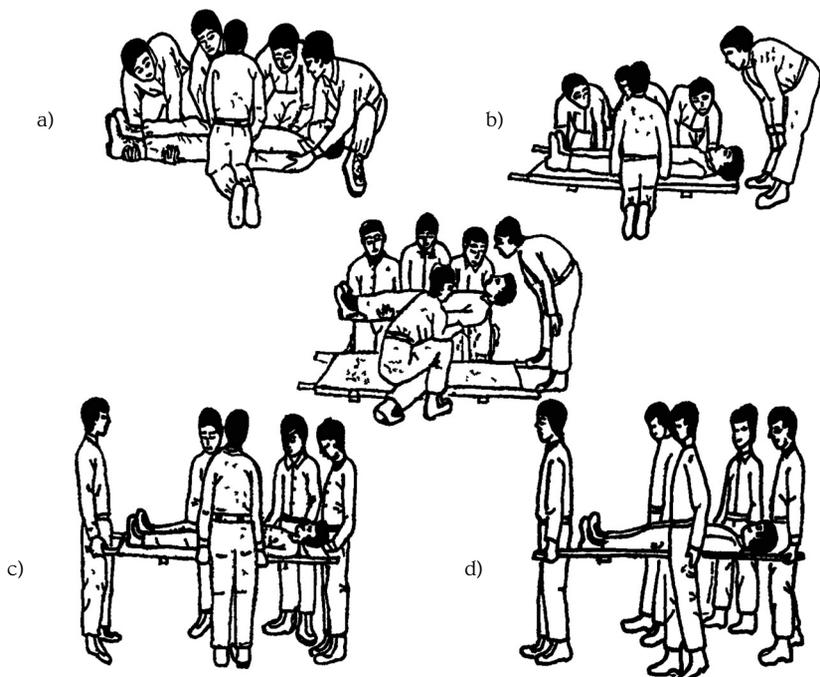


Fig. 5.22 Forma correcta de subir un lesionado a una camilla

¿Cómo transportar un lesionado con ayuda de elementos?

Un lesionado puede ser transportado utilizando diferentes elementos como: silla, camilla y vehículo; su uso depende de las lesiones que presenta, de la distancia y de los medios que se tengan para hacerlo.

Transporte en silla

Se usa cuando la persona está consciente y *no* tiene lesiones severas, especialmente si es necesario bajar o subir escaleras. Debe tenerse la precaución de que el camino esté libre de obstáculos, para evitar que los auxiliadores se resbalen. Para emplear este método de transporte se necesitan 2 auxiliadores. Se debe:

- Verificar que la silla sea fuerte.
- Sentar a la víctima en la silla. Si no puede sentarse sin ayuda, hagan lo siguiente:
 - Cruce las piernas de la víctima, un auxiliador se pone de rodillas a la cabeza de la víctima.
 - Meta una mano bajo la nuca, la otra mano bajo los omóplatos. En un solo movimiento siente la víctima, acercándose contra ella o sosteniéndola con una pierna.

- Coloque un brazo por debajo de las axilas de la víctima, cogiendo el brazo cerca de la muñeca.
- Con su otra mano tome de igual forma el otro brazo y entrecruce los apoyando la cabeza contra el auxiliador, sostenga el tronco de la víctima entre sus brazos.
- Póngase de pie con la espalda recta, haciendo el trabajo con las piernas, mientras el otro auxiliador le sostiene las piernas a la víctima.
- A una orden, levántense simultáneamente y coloquen la víctima en la silla.
- Asegúrenla en la silla, inclinen la silla hacia atrás, para que la espalda de la víctima quede contra el espaldar de la silla.
- A una orden, levanten simultáneamente la silla y caminen lentamente.

Tipos de camilla

Dentro de los tipos de camillas tenemos:

- Camillas de lona para transportar víctimas que no presentan lesiones de gravedad (figura 5.23).

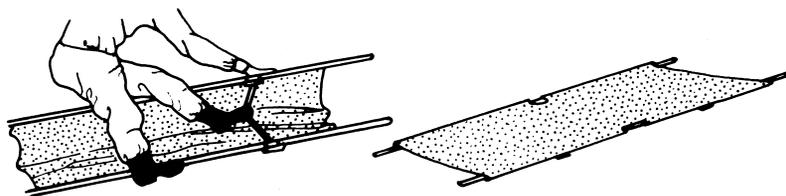


Fig. 5.23

- Camillas rígidas para transportar lesionados de columna; estas son de madera, metálicas o acrílico (figura 5.24).

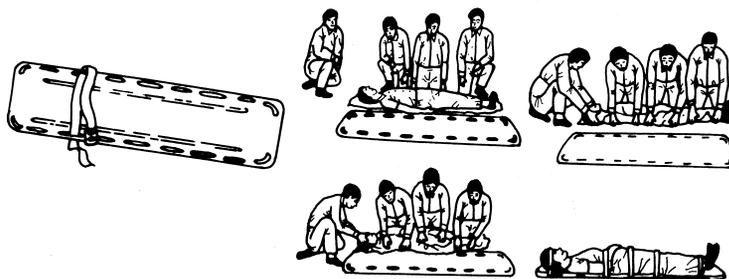


Fig. 5.24

- Camillas de vacío para transportar lesionados de la columna (figura 5.25).

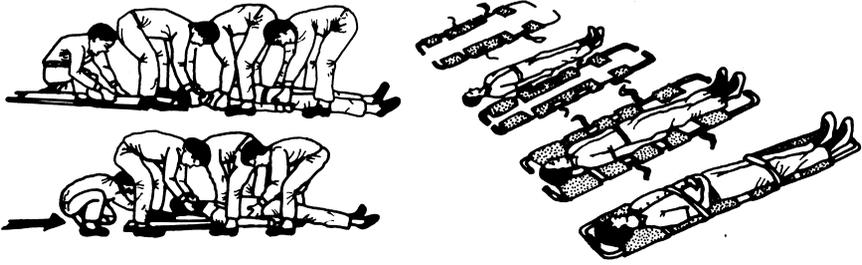


Fig. 5.25

- Camilla para el transporte de lesionados en operaciones helicoportadas (figura 5.26).

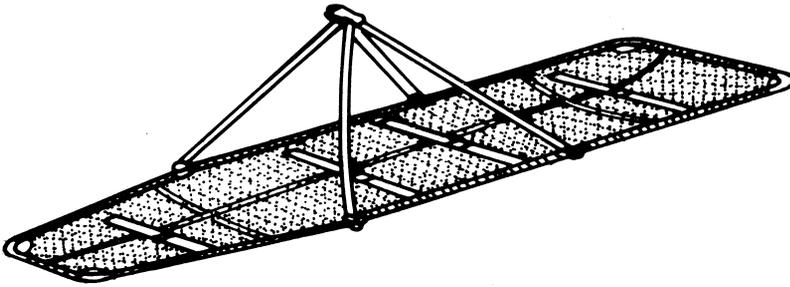


Fig. 5.26

Formas de improvisar una camilla

Una camilla se puede improvisar de la manera siguiente:

- Consiga 2 o 3 chaquetas o abrigos y 2 trozos de madera fuertes.
- Coloque las mangas de las prendas hacia adentro.
- Pase los trozos de madera a través de las mangas.
- Botone o cierre la cremallera de las prendas.

Otra forma de improvisar una camilla es la siguiente:

- Consiga una frazada o cobija y dos trozos de madera fuertes.
- Extienda la cobija o frazada en el suelo.
- Divida la cobija imaginariamente en tres partes, coloque un trozo de madera en la primera división y doble la cobija.
- Coloque el otro trozo de madera a 15 centímetros del borde de la cobija y vuelva a doblarla.

Para evitar mayores lesiones en el traslado de las víctimas de un accidente se debe:

- Asegurar que las vías respiratorias estén libres de secreciones.

- Controlar la hemorragia antes de moverla.
- Inmovilizar las fracturas.
- Verificar el estado de conciencia. Si se encuentra inconsciente, como resultado de un traumatismo, considérela como lesionada de columna vertebral.
- Evite torcer o doblar el cuerpo de una víctima con posibles lesiones en la cabeza o columna.
- Utilizar una camilla dura cuando se sospecha que hay fractura de columna vertebral. No deben ser transportadas sentadas las personas con lesiones en la cabeza, espalda, cadera o pierna.
- Seleccionar el método de transporte de acuerdo con la naturaleza de la lesión, número de ayudantes, material disponible, contextura de la víctima y distancia a recorrer.
- Dar órdenes claras cuando se utiliza un método de transporte que requiera más de 2 auxiliares, en estos casos uno de los auxiliares debe hacerse cargo de dirigir todo el procedimiento.

Precauciones

- Para lograr una mayor estabilidad y equilibrio de su cuerpo, separe ligeramente los pies y doble las rodillas, *nunca* la cintura. La fuerza debe hacerla en las piernas y no en la espalda.
- Para levantar al lesionado, debe contraer los músculos de abdomen y pelvis, manteniendo su cabeza y espalda recta. No trate de mover solo un adulto demasiado pesado, busque ayuda.

5.4. Inmovilización de heridos y lesionados en el terreno

Este tipo de tratamiento no es fácil hacerlo en condiciones de combate y en especial si es de noche, razón por la cual el sanitario debe estar familiarizado con su uso. El herido debe ser inmovilizado donde cae, el sanitario debe actuar casi siempre acostado al lado del herido. No se le quitará al lesionado su ropa ni sus zapatos. Se abrirá la ropa en la zona herida y se cubrirá la región lesionada con apósitos o con la cura individual.

Miembros superiores

El más rápido y socorrido medio de inmovilizar el hombro, el brazo, el codo o el antebrazo, es adosando el miembro al tórax, descansándolo en su plano anterior; de esta forma el tórax actúa como una gran férula.

Los medios a utilizar para realizar lo antes expuesto son:

- Dos pañuelos triangulares, dos tiras largas de tela, etc. Una fija el brazo al tórax y se ata fuertemente, manteniendo el codo flexionado; el otro pañuelo se coloca de forma triangular para que abarque todo el antebrazo, anudándose por detrás del cuello.
- Uso del cinto del lesionado. El cinto fija el brazo al tórax, y con otro cinto o pañuelo se forma un asa de la muñeca al cuello para suspender el antebrazo.

Lesiones de las manos

Requiere una especial atención, las lesiones de la mano, ya que no deben movilizarse por la severa incapacidad que pueden provocar.

La mejor inmovilización será él colocarle un apósito en la palma, indicarle al herido que lo apriete y vendar luego sobre ella. Adicionar una tablilla en la cara anterior de la mano y antebrazo (figura 5.27).

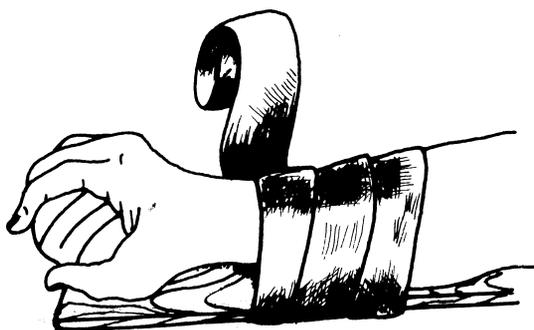


Fig. 5.27 Inmovilización de la mano con apósito y tablilla

La inmovilización se realiza:

- En las fracturas y luxaciones abiertas o cerradas.
- En las grandes heridas de las partes blandas, aunque no haya fracturas (muslo y nalga).
- En las heridas con lesiones de vasos y nervios de importancia.

Miembros inferiores

El adosamiento de un miembro con el otro, a lo que se le llama miembros en sirena, brinda una inmovilización para transportar al herido y es fácil de realizar. Para ello se rellena con hierba, tela, etc., el espacio entre las rodillas, piernas y tobillos, y se fijan ambos miembros, bien por medio de dos pañuelos triangulares, uno a nivel de los mus-

los y otro por encima de los tobillos, pudiendo usarse para ese fin la canana y el cinto del combatiente.

Como la inmovilización en sirena no garantiza una completa estabilidad a los movimientos, producto de la acción de las fuerzas musculares, puede hacerse una mejor inmovilización usando como férulas medios de fácil obtención en el terreno.

Debemos recordar que en las fracturas del fémur al cumplir los requisitos de la inmovilización debe incluirse la cadera (cosa que no garantiza la sirena). Para estos tipos de fracturas puede usarse como férulas, el fusil del combatiente, ramas de árboles o tablas largas o yaguas.

Si usamos el bordón, lo colocaremos en la cara externa del tórax, abdomen y muslo, hacia abajo, comenzando un poco por debajo de la axila, aprovechando toda la longitud del mismo en la parte de abdomen-tórax; se fijará con el cinto después en el muslo y distalmente algo por encima de los tobillos, completarlo con la unión del otro miembro, lo que brinda mayor inmovilización.

Con dos maderas o ramas de árboles, después de acomodarlos lo mejor posible, se coloca uno externo que vaya desde su axila hacia abajo al tobillo y otro por la cara interna que vaya de la ingle hacia abajo ajustándolos por presión de vendas, pañuelos, cintos, cananas, tiras de yagua, etc., en la misma forma anterior, pero dejando libre el miembro sano.

En las lesiones de rodilla y pierna se pueden usar también los mismos medios, pero inmovilizando del muslo hacia abajo.

Fracturas del cráneo

En las heridas intracraneales, la fractura es evidente; en las contusiones no se puede apreciar, pero debe considerarse como fractura de cráneo toda contusión en donde se haya perdido la conciencia, aunque sea por corto tiempo; y tomarse con ellos los mismos cuidados que en las fracturas evidentes. Evacuación en camillas, en decúbito prono (boca abajo), o semiprono con la cabeza acolchonada, preferiblemente a la altura del cuerpo, evitar las sacudidas y llevar al herido con la cabeza más alta que el resto del cuerpo (el camillero más alto irá del lado de la cabeza, pero si la cara del lesionado se pone muy pálida, cambiar las posiciones de los camilleros).

Fractura del maxilar

Inmovilizarlo con vendaje entrecruzado que sostenga el maxilar inferior unido al superior, pero sin retraerlo hacia atrás para evitar la

caída de la lengua, por lo que resulta mejor utilizar el vendaje entrecruzado alto, o sea, con las circulares verticales que pasen por la parte inferior del mentón (protegiendo este con algodón) y las circulares horizontales que pasen por la frente y occipucio. No hacer circulares horizontales que vayan del mentón al occipucio, porque tendería a retraer hacia atrás el mentón.

Evacuar al herido en camilla, en decúbito prono o semiprono, con la cabeza de lado y un poco echada hacia atrás para separar la punta del mentón del tórax. Asegurarse que haya un buen drenaje para que fluya la sangre por la boca si se presentara hemorragia durante la conducción.

En los casos que no haya tenido gran hemorragia y que conserven buen estado general, se les puede permitir la evacuación a pie, ayudado por otras personas; el fracturado marchará con los dos brazos sobre los hombros de ambos compañeros, y si el ayudante fuera uno solo, el lesionado marchará detrás de él, apoyándose con las dos manos en los hombros del mismo; en ambos casos marchará con la cabeza inclinada hacia abajo, mirándose los pies, para facilitar el drenaje de la sangre y evitar que la lengua caiga hacia atrás.

Lesión de la columna cervical (fractura del cuello)

Si el herido o contusionado tiene dolor e incapacidad para mover el cuello, o una posición anormal de la cabeza, debe sospecharse la existencia de una fractura de la columna cervical. Se tomarán las siguientes medidas: evacuar en camilla, preferiblemente colocando un plano resistente (yagua, etc.); evitar que la cabeza se mueva, realizando una inmovilización como se observa en la figura 5.28:

Acolchonar la cabeza a ambos lados, con rollos gruesos de ropa fijados con un pañuelo triangular a la camilla.

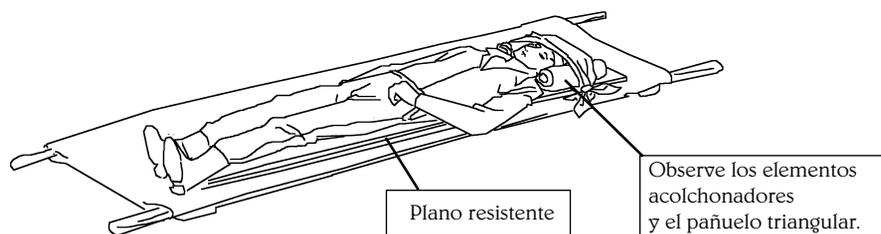


Fig. 5.28 Fracturado de columna cervical en camilla

Lesiones de la columna dorsal y tumbar

En las fracturas de la columna dorsal o lumbar, la médula generalmente está lesionada y se puede apreciar la parálisis de las extremidades inferiores. Las medidas a tomar son las siguientes:

- Mantener al herido tranquilo, sin moverse, acostado boca abajo hasta el momento de la evacuación.
- Evacuarlo en decúbito supino (boca arriba), sobre un plano duro (puerta, tabla), con un rollo de ropa, capa o frazada, en la curvatura de la región lumbar.

Si no se pudiera obtener el plano duro y resistente para realizar la evacuación en dicha forma, hacerla en camilla en decúbito prono (boca abajo), y la cabeza de lado, habiendo situado previamente un rollo de almohada, frazada, capa o hierba, etc, debajo de la parte superior del pecho y la cabeza, y de los muslos, para mantener la columna en hiperextensión. La manipulación de estos heridos debe hacerse con gran cuidado entre dos o cuatro camilleros, siendo aconsejable amarrar suavemente ambas muñecas del herido, situadas sobre el pecho. A veces es necesario amarrar al lesionado a la camilla para asegurar que no se mueva, evitándose, además, las sacudidas y maniobras bruscas con la camilla. Nunca se debe dejar que un posible fracturado de columna trate de incorporarse o sentarse (figura 5.29).

Recordar siempre que los bordes afilados de los fragmentos de la columna, pueden seccionar la médula y entonces la parálisis del cuerpo y las extremidades inferiores se haría permanente.



Fig. 5.29 Fracturado de columna dorsal o lumbar en camilla

Fractura de costilla

Los síntomas son: dolor punzante en el costado y cierta dificultad al respirar. El dolor puede ser especialmente agudo, si el paciente tose, estornuda o respira profundamente. El peligro en las fracturas de las costillas es que se lesione el pulmón, y con esta complicación puede ser que el paciente escupa sangre o que el aire que respire se escape a los tejidos blandos y se acumule en ellos, causando el proceso llamado enfisema, o provocando un neumotórax.

Tratamiento

En el tratamiento de las fracturas de las costillas es imposible poner férulas, solo en una o dos costillas. Para poder inmovilizar la fractura es necesario inmovilizar todo el lado donde ocurrió la misma. Esta inmovilización puede realizarse provisionalmente con un vendaje triangular, o rollo de vendaje corriente, ajustado firmemente alrededor del tórax, pero el mejor método es vendar el tórax con esparadrapo lo suficientemente ancho como para cubrir el lado lesionado, como de unas 8 o 9 pulgadas de ancho y lo bastante largo para extenderlo desde la columna vertebral en la espalda, hasta un poco más allá de la línea media, por el frente y se aplica de la forma siguiente:

- Con el paciente de pie y con los brazos levantados más arriba de la cabeza, se le ordena que expela todo su aire, mientras él hace esto, rápidamente se coloca el esparadrapo al costado lesionado, comenzando un poco más del otro lado de la columna vertebral, en la espalda y trayéndolo hasta poco más acá de la línea media, en el frente.
- El esparadrapo es aplicado al final de cada espiración forzada porque en este momento los fragmentos de costillas se encuentran en posición. En vez de una sola tira de esparadrapo pueden aplicarse varias, cada una de 2 % pulgadas de ancho, comenzando por debajo de la fractura y subiendo gradualmente.
- Aplíquese cada tira con firmeza al final de cada espiración forzada, dejándola montada un tercio sobre la anterior (figura 5.30).

Fractura de la pelvis

El herido es incapaz de sentarse o ponerse de pie, se queja de gran dolor, de sentir la sensación de estar partido en dos. Estas fracturas

están generalmente acompañadas de lesión de los órganos internos, y el shock suele presentarse más o menos intenso. Se deben tomar las medidas siguientes:

- Manipular al herido con mucho cuidado.
- Evacuarlo en decúbito supino (boca arriba), sobre tabla, puerta o camilla rígida.
- Se vendan los tobillos y rodillas para mantenerlos juntos, las rodillas se doblan o enderezan más o menos en la posición que resulte menos dolorosa al herido y se mantiene dicha posición con un rollo de ropa, frazada, hierba, etc., situado por debajo de las rodillas y se fija el herido a la camilla con cintos, cananas, vendaje, etc., por cuatro lugares:
 - Por debajo de los tobillos.
 - Por encima de la rodilla.
 - Por las ingles y caderas.
 - Por encima del tórax (figura 5.31).

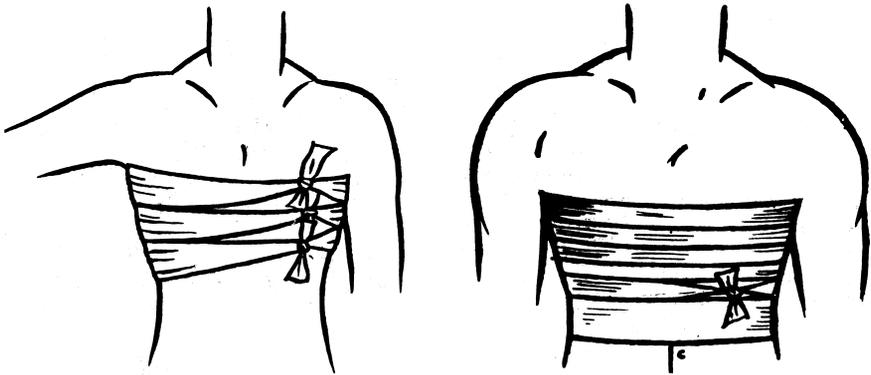


Fig. 5.30 Inmovilización de fracturas de costillas con esparadrapo

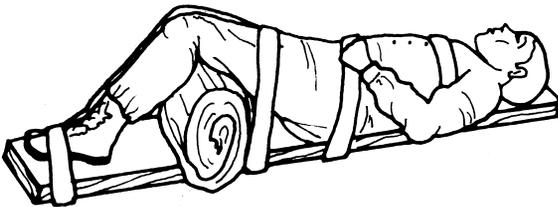


Fig. 5.31 Inmovilización de un fracturado de pelvis

CAPÍTULO 6

Estudio de riesgos sobre desastres: tipos de desastres

6.1 Penetración del mar

Las penetraciones del mar suelen ser un fenómeno natural poco estudiado, a pesar de que han producido grandes pérdidas humanas y materiales; cuando se deben a fenómenos meteorológicos es imposible pronosticarlos con alguna anticipación, no así cuando se producen por geofísicos submarinos próximos a la costa (figura 6.1).



Fig. 6.1 Penetración del mar

Causas y orígenes

Los fenómenos que motivan las penetraciones del mar son diversos, los principales son:

- Los huracanes y otros tipos de tormentas tropicales.
- Las bajas o ciclones extratropicales.
- Los frentes fríos o cambios climáticos ocasionados por el desplazamiento de grandes masas de aire polar.
- El surgimiento de volcanes en el fondo del mar.
- Los sismos que se producen en los fondos marinos o en sus inmediaciones.

Otros factores que inciden

Además de las condiciones principales para que estas penetraciones del mar se produzcan con una mayor o menor peligrosidad, existen otros factores que inciden en ellos:

- La profundidad del mar en las proximidades del litoral. A mayor extensión de la plataforma debe disminuir la altura de las olas.
- La altura sobre el mar de los terrenos colindantes con la línea de la costa y la elevación más suave o repentina, determinarán la longitud de la penetración.
- La existencia de barreras coralinas, cayos o defensas costeras artificiales contribuyen a atenuar el impacto del oleaje sobre las costas.
- La presencia de dunas y piedras contribuye a aguantar el impacto inicial.
- El desarrollo de la vegetación de costa atenúa la penetración del mar.

Para contrarrestar los efectos de la contingencia, se adoptan medidas de Defensa Civil de carácter permanente y otras durante su presencia y efectos. El orden y los plazos de cumplimiento oportuno de estas, se determinan en los planes de reducción de desastres de los territorios e instituciones amenazadas, las cuales decretan los Consejos de Defensa sobre la base de la situación existente.

Medidas tomadas ante la penetración del mar

En este período se intensifica el cumplimiento de las medidas anteriormente mencionadas y se realizan las acciones siguientes:

- Suspender toda actividad turística, deportiva o comercial prevista a realizar en las proximidades del litoral en las que pueda

comprometerse la seguridad de las personas y medios materiales.

- Ejecutar preventivamente la evacuación de la población residente y flotante, animales y medios materiales de gran valor, de acuerdo a lo planificado.
- Cerrar las válvulas de paso antes de la subida de las aguas, ya que así se evita que penetren en las tuberías y contaminen el agua potable almacenada.
- Detener el suministro de energía eléctrica hacia la región de posible afectación; internamente en las viviendas desconectar la electricidad, retirando los fusibles.
- Completar, en caso que sea necesario, las reservas materiales previstas para hacer frente a la situación.

El archipiélago cubano ha sido afectado en muchas ocasiones por huracanes que han traído aparejadas grandes surgencias; recordemos el huracán de 1932 que produjo el mayor desastre natural ocurrido en Cuba, arrasó totalmente el pueblo de Santa Cruz del Sur, ocasionando más de 2 500 muertes, el nivel del mar ascendió más de 6 metros.

En octubre de 1944, en la costa sur de la provincia de La Habana, se produjo la penetración de 12 km en Guanímar, municipio de Alquizar y de 6 km en Cajío, municipio de Güira de Melena y más reciente, las fuertes penetraciones provocadas por el Huracán Kate en noviembre de 1985 en la costa norte, principalmente en Caibarién, Isabela de Sagua y Cárdenas.

Las principales afectaciones que pudieron provocarse como consecuencia de su ocurrencia fueron:

- Fuertes daños a las edificaciones próximas a la línea de costa, las que pueden quedar destruías total o parcialmente, entre ellas, viviendas, objetivos económicos, centros educacionales, instalaciones turísticas, comerciales y de servicios.
- Destrucción total o parcial de la infraestructura vial y en algunos casos, obstrucción de la misma.
- Graves daños a los sistemas vitales, entre ellos: electroenergético, comunicaciones, suministros de agua y distribución de residuales líquidos.
- Contaminación de cisternas y depósitos de agua potable.
- Daños considerables al parque automotor y otros medios y recursos no evacuados, entre ellos: motores eléctricos, moto bombas, producciones acabadas y materias primas.

- Pérdidas considerables al ganado que no haya sido evacuado hacia lugares seguros.
- Pérdidas graves a los cultivos.
- Cambios radicales en las dunas de arena y piedras en la costa, con severas afectación de manglares, cocoteros y uverales.
- Posible obstrucción de los deltas de los ríos con inundación de tierra adentro u obstrucción de los cauces.

6.2 Los sismos, definición y clasificación

Los sismos son desplazamientos de las plataformas continentales que al chocar entre sí liberan gran cantidad de energía y cuando esta se desplaza en forma de ondas, producen movimientos en las diferentes capas rocosas, alcanzando intensidades que provocan el movimiento de la corteza terrestre y por consiguiente, de las estructuras que allí se encuentran (figura 6.2).



Fig. 6.2 Efectos causados por los sismos

Causa de los temblores y terremotos

La mayoría de los terremotos ocurren a profundidades inferiores a los 60 km. El lugar donde este se origina se conoce como hipocentro y su proyección más próxima a este punto sobre la superficie terrestre, como epicentro.

La ciencia que estudia los terremotos se denomina sismología y es una ciencia relativamente reciente. Los terremotos se producen cuando la corteza de la Tierra se desplaza repentinamente a lo largo de una falla. La roca sometida a una gran presión se rompe y libera energía en forma de ondas sísmicas. La mayoría de los terremotos son de tan baja magnitud que los seres humanos no los detectan.

Algunos seísmos producen vibraciones similares a las creadas por el paso de un camión pesado. Las vibraciones generadas por los terremo-

tos de gran magnitud son catastróficamente destructivas, y arrasan ciudades enteras en cuestión de segundos.

Tipos y localizaciones de los terremotos

Los científicos distinguen tres grandes tipos de terremotos:

- Tectónicos.
- Volcánicos.
- Los provocados por actividades humanas.

El primer grupo es el más devastador, y además presenta especiales dificultades para los científicos a la hora de intentar desarrollar los métodos de predicción. Estos representan solo un 5 % de la energía sísmica de la Tierra, pero los instrumentos de precisión de la red mundial de estaciones sismológicas los registran a diario.

Los terremotos de origen volcánico pocas veces alcanzan grandes magnitudes. Su interés radica principalmente en que anuncian erupciones volcánicas inminentes, como ocurrió durante las semanas previas a la erupción del Monte Santa Helens en el noroeste de los Estados Unidos en 1980.

Los seres humanos pueden causar o incrementar la aparición de terremotos mediante ciertas actividades como añadir una mayor carga de agua a un embalse, realizar pruebas nucleares subterráneas, o el enterramiento de desechos líquidos en pozos profundos. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la ciudad de Denver, en el estado de Colorado, empezó a experimentar terremotos por primera vez en su historia en 1962. Los temblores coincidieron con el enterramiento de desechos líquidos en pozos profundos en un arsenal al este de la ciudad. Después de que las autoridades abandonaran esta práctica, los terremotos continuaron durante cierto tiempo, para luego dejar de producirse.

En Cuba los sismos pueden producirse por varias causas, tales como:

- Movimiento de placas tectónicas.
- Ruptura de corteza.
- Explosiones subterráneas que pueden activar las fallas (figura 6.3).

Los eventos sísmicos, en nuestro país, que han causado daños de consideración, se han localizado en Santiago de Cuba. El más fuerte ocurrido y que afectó a dicha ciudad, fue el del 3 de febrero de 1932, del cual se conservan documentos, testimonios, imágenes fílmicas y fotos que han posibilitado el estudio ulterior del fenómeno y sus consecuencias.

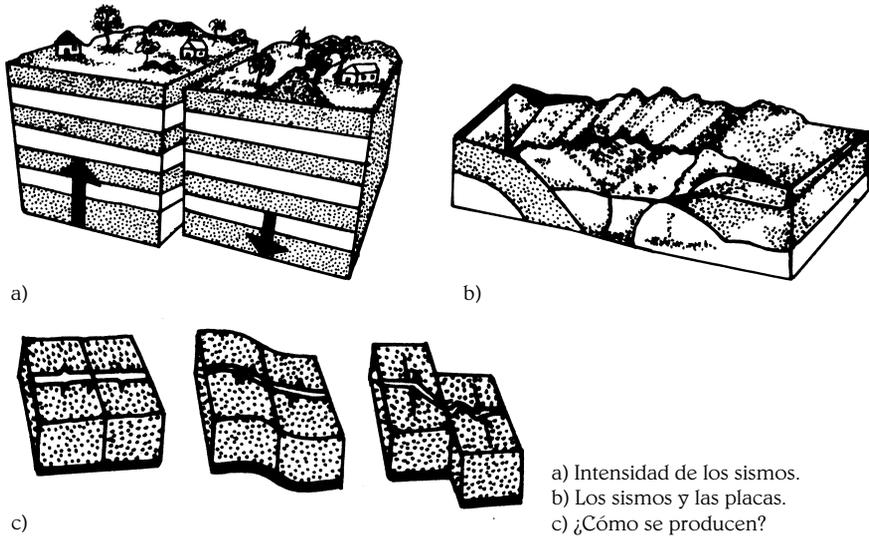


Fig. 6.3 Causas que pueden provocar un sismo

Los análisis de los datos sísmicos, geológicos y geofísicos permiten señalar con antelación las regiones donde es probable que, en un futuro, se produzcan los terremotos y pronosticar su intensidad máxima.

Para contrarrestar los efectos de la contingencia se adoptan medidas de Defensa Civil de carácter permanente y otras durante su presencia. El orden y los plazos de cumplimiento oportuno de estas últimas, se determinan en los planes de medidas para la reducción de desastres de los territorios e instituciones amenazadas.

Los sismólogos han ideado diversas escalas de medición para describir los terremotos de forma cuantitativa. Una de ellas es la escala de Richter, que debe su nombre al sismólogo estadounidense Charles Francis Richter y mide la energía liberada en el foco o hipocentro de un sismo (figura 6.4).

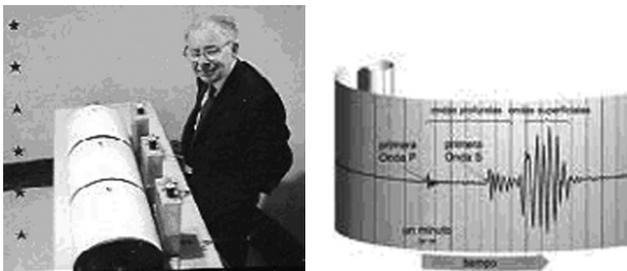


Fig. 6.4 Dr. Charles F. Richter, creador de la escala para medir la energía sísmica

Usando esta escala los sismólogos clasifican los temblores en:

- Menos de 4°
- Ligero de 4° a 4,9°
- Dañino de 5° a 5,9°
- Destructivo de 6° a 6,9°
- Muy destructivo de 7° a 7,9°
- Desastroso de 8° a 8,9°

Entre las medidas más importantes que se cumplen antes del sismo, durante y después de este, se encuentran:

- Determinar periódicamente y reevaluar mediante cálculos científicamente argumentados e indicadores históricos, el grado de vulnerabilidad sísmica que poseen las zonas amenazadas.
- Mantener los sistemas efectivos de detección de movimientos premonitores, con empleo de redes sismotelemétricas y observar el comportamiento de los animales.
- Cumplir y controlar el cumplimiento, durante el desarrollo del proceso inversionista, de la aplicación de normas de diseño y de construcción sismo-resistente y que a la vez se edifique en suelos y lugares adecuados.

Cuando un acontecimiento de tipo extraordinario genera una ola de gran magnitud que puede llegar a la costa causando desastres importantes sobre esta, se produce un maremoto. Este acontecimiento puede ser un terremoto, y cuando así ocurren los tsunamis, llevan como nombre *maremotos tectónicos*.

El mecanismo principal de la *formación de un tsunami* es el desplazamiento de una gran masa de agua en el mar. Esto ocurre por terremotos, erupciones volcánicas, desprendimientos de tierra o, más raramente, por la caída de un meteorito.

Estas olas son muy largas y muy rápidas. En el terremoto de Lisboa en 1755, las olas debidas a este sismo cruzaron el Atlántico y llegaron a las Indias Occidentales en nueve horas y media.

El 23 de diciembre de 1854, el terremoto de Limonda (Japón), impulsó olas a través del Pacífico y llegaron hasta las costas de California. El terremoto había producido una ola de 350 km de longitud y había caminado a razón de 10 km por minuto.

En 1868, una extensión de cerca de 5 000 km de la costa de América del Sur fue sacudida por terremotos. Poco después de la sacudida violenta, el mar se retiró, dejando varados en el barro, barcos que habían estado anclados a 12 m de profundidad; poco después el agua volvió

formando una gran ola, y los barcos fueron arrastrados tierra adentro hasta una distancia de 4 00 m. Esta retirada siniestra del mar es a menudo un primer aviso de que se aproximan olas sísmicas.

Las costas del Océano Pacífico, tanto las asiáticas como las americanas, han sido afectadas por los denominados tsunamis, que no son más que trenes de olas provocadas por el hundimiento o levantamiento del fondo marino ocurrido a consecuencia de sismos. Al llegar a las costas, las olas han alcanzado alturas entre 5 y 7 m. Como resultado de su acción se destruyen las instalaciones costeras no protegidas (figura 6.5).



a)



b)

Fig. 6.5 a) maremotos, b) resultados del tsunami

Son terremotos producidos en el fondo de los océanos. En estos terremotos submarinos siempre hay un aguaje o marejada, primero por el hundimiento rápido del suelo que atrae el agua hacia él y al rebosarse, sigue después la marejada hacia la costa con sus consecuencias desastrosas, fenómenos que conocen bien los japoneses y jawayanes. Estas olas nacen en las fosas submarinas más profundas del océano, donde también se retira el mar de las costas antes de que llegue la temible ola.

En el 2011 se produjo el terremoto y tsunami de Japón, denominado oficialmente por la Agencia Meteorológica de Japón como el terremoto de la costa del Pacífico en la región de Tohoku. La magnitud de 9° lo convirtió en el terremoto más potente sufrido en Japón, así como el cuarto más potente del mundo de todos los terremotos medidos hasta la fecha. Cobrando en víctimas 14 949 muertos y 9 880 desaparecidos. Este además provocó:

- Destrozos en áreas densamente pobladas.
- Demolición de edificios.
- Muertes.
- Cambios en el relieve de la superficie de la Tierra.
- Grietas extensas.

- Deslizamientos.
- Variaciones en el curso de los ríos.
- Incendios causados por la ruptura de conductos de gas y energía eléctrica.
- Destrucción de las vías férreas y carreteras.
- Pueden provocar devastadores deslizamientos de tierras.
- Otro efecto destructor de un terremoto es la generación de las incorrectamente denominadas “olas de marea” (ola sísmica, término japonés de tsunami).
- La desintegración de los suelos.

Después de un gran terremoto pueden registrarse una serie de sacudidas posteriores, algunas de las cuales son lo suficientemente importantes como para causar daños adicionales. Estos temblores se denominan réplicas.

Aunque hoy en día no ha sido posible determinar cuándo va a ocurrir un terremoto, siendo este uno de los problemas pendientes para los geofísicos, sus efectos han sido aminorados considerablemente con la construcción de edificios sismorresistentes. Debido a esto solo se ha podido establecer dos fases para proteger a la población ante la ocurrencia de un sismo o de un maremoto:

- Fase de alerta.
- Fase de alarma.

En nuestro país la *fase de alerta* se establece ante la ocurrencia de sismos premonitores u otra situación anormal que detecte el Sistema Sismológico Nacional, la cual será comunicada al EMNDC y al Jefe del Ejército.

La *fase de alarma* se establece al ocurrir un evento sísmico de gran intensidad en cualquier parte del territorio nacional. Cuando se detecta un sismo en la región del Caribe que pueda generar un maremoto que afecte al país, el EMNDC aviva de inmediato a los dirigentes de las localidades amenazadas para que adopten las medidas de protección de la población, planificadas sobre la base de la modelación de esta situación. Paralelamente el CENAIIS transmite el aviso a las autoridades locales de los territorios con peligros de afectación.

6.2.1 Situación sísmológica de Cuba

La primera zona sísmica que circunda el Pacífico, comienza en el Cabo de Hornos América del Sur, sigue hacia arriba por la costa

occidental de ambas Américas dobla en las Aleutinas, baja por las Kuriles, el Japón, las Filipinas y Australia, y pasa por el gélido continente Antártico, regresando al punto de partida. La segunda zona sísmica que parte de la América Central, se extiende por las Antillas, atraviesa la región mediterránea hasta Persia, el Himalaya y la China y se une con la zona descendente del Pacífico (figura 6.6).

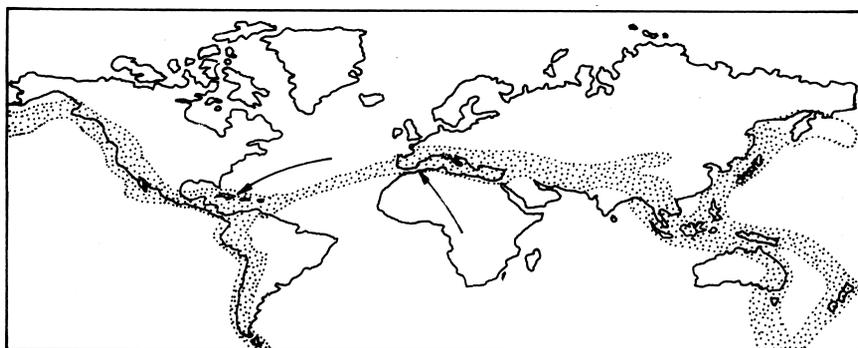


Fig. 6.6 Zonas sísmicas

El territorio de Cuba forma parte de la región del Caribe, una de las más controvertidas regiones del mundo, dada su compleja situación geodinámica. La posición del territorio de Cuba con respecto a las placas de Norteamérica y el Caribe, determina la presencia de dos provincias sismotectónicas bien definidas, la que comprende a la zona sur oriental de Cuba, caracterizada por una mayor frecuencia de ocurrencia de sismos de magnitudes grandes ($M > 7,5$), y la que comprende a la zona de interior de placas en el territorio insular.

Esta última zona se caracteriza por presentar una baja sismicidad, donde se distinguen por lo general, breves intervalos de actividad que alternan con prolongados períodos de calma de decenas e incluso cientos de años de extensión. Las magnitudes máximas observadas no han sobrepasado en esta zona el valor 6° en la escala de Richter.

Resulta necesario destacar, que ninguna región del país, ha estado exenta de la ocurrencia de estos fenómenos telúricos. Sin embargo, se debe señalar que en el territorio de la actual provincia de Santiago de Cuba es donde se ha reportado el mayor número de sismos (22), con intensidades iguales o mayores que VII grados en la escala MSK y aceleraciones iguales o mayores que 0,3 g (figura 6.7).

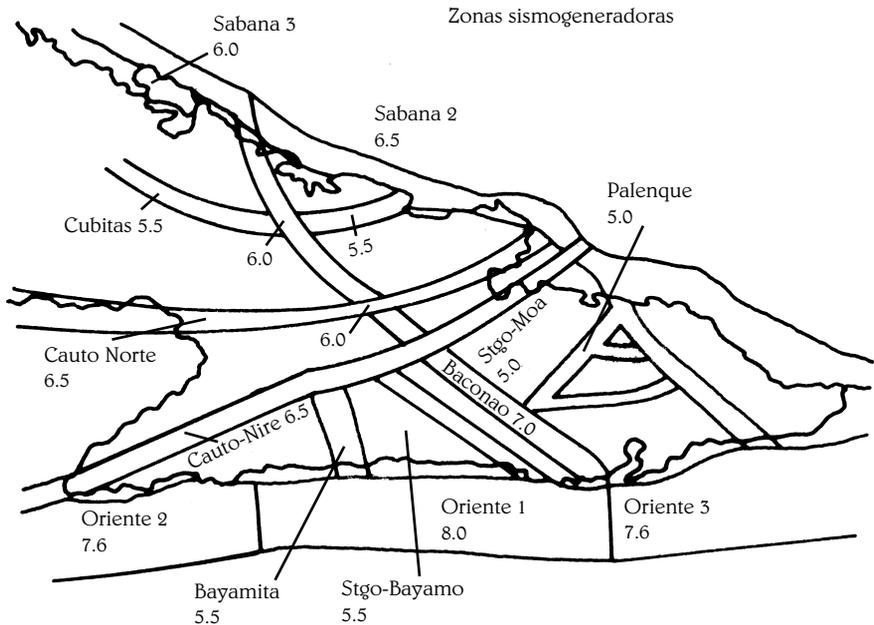


Fig. 6.7 Valores aproximados de la energía que puede generar un sismo en la región de Cuba

La zona de mayor peligro sísmico del país es la región sur oriental, por su cercanía a la principal zona sismogeneradora del área del Caribe, que es el contacto entre la placa del Caribe y la placa de Norteamérica. Esta zona es conocida como "Oriente" o "Bartlett-Caimán" y se ubica al sur de las provincias de Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, pudiéndose originar sismos con magnitudes superiores a 7° en la escala de Richter, que pueden provocar efectos de más de 6° de intensidad en la escala macrosísmica europea (EMS, por sus siglas en inglés).

En esta zona se localizan grandes ciudades como Santiago de Cuba y Guantánamo con poblaciones de alrededor de 400 000 y 200 000 habitantes, respectivamente. En el país existen otras zonas que pudieran ser afectadas por sismos de menor magnitud, al estar asociadas a las llamadas fallas de interior de placas, entre las que se encuentran Moa, localidades cercanas a la falla Pinar como San Cristóbal en Pinar del Río, y zonas asociadas a la falla norte cubana como el norte de Villa Clara y Matanzas.

Más del 70 % de los maremotos son generados por terremotos, aunque existen otras fuentes generadoras, como la actividad volcá-

nica, deslizamientos submarinos e impactos de meteoritos en el mar. La mayoría de los maremotos en el Caribe han tenido efectos locales, existiendo reportes de afectaciones en algunas zonas costeras al norte del oriente cubano, como es el caso del maremoto ocasionado por el terremoto de 1946 al norte de República Dominicana.

Los escenarios más probables de generación de maremotos en el Caribe que pueden afectar algunos puntos costeros de nuestro país, son: norte de Haití y República Dominicana, norte de Puerto Rico, el arco de las Antillas Menores y el sur de Las Islas Gran Caimán. Las franjas costeras del territorio cubano más amenazadas son:

- En la costa norte: Gibara-Moa-Baracoa.
- En la costa sur: Guantánamo-Pilón; Niquero-Manzanillo; Guayabal-Tunas de Zaza-Playa Girón; Cayo Largo-Carapachibey y Cabo Francés-Cabo Corrientes.

Además, las zonas bajas de ambos litorales, donde ocurren las inundaciones costeras por penetraciones del mar, constituyen lugares de alta vulnerabilidad ante estos eventos. La ubicación geográfica de Cuba propicia las condiciones concretas para la ocurrencia de movimientos sísmicos de diferentes intensidades, como lo demuestran las estadísticas ofrecidas en varios documentos que registran la actividad sísmica en Cuba y el Caribe.

En las regiones en que las montañas son muy antiguas y están por lo tanto perfectamente asentadas, se registran pocos terremotos desastrosos, lo que sucede en las costas del Atlántico de la América Septentrional y del Sur. Hay regiones privilegiadas, como Inglaterra y Brasil, en que han ocurrido muy pocos temblores y de escasa importancia. En cambio, en Japón, país por excelencia oscilante, ciertas áreas sufren más que otras.

Las condiciones geológicas de Santiago, por estar en el centro de un valle de hundimiento inmediato y a un mar profundo, la hacen favorable a los temblores locales. Este valle tiene unos 12 km de profundidad desde la costa norte a la costa sur; unos 30 km de este a oeste a lo largo de la costa y en el centro de este valle, aproximadamente, está la Bahía y la ciudad de Santiago (figura 6.8).

La Gran Piedra al este de Santiago de Cuba, es un volcán en ruinas, donde la erosión está destruyendo el cono de lavas, quedando fuera la Gran Piedra en sí, que es la masa de brecha volcánica más resistente a la erosión que llenaba la chimenea del volcán, que no

era grande. La Loma del Gato, al oeste del valle de Santiago y a una distancia de la bahía de Santiago aproximadamente igual a la Gran Piedra, tiene la misma elevación que esta, 3 690 pies sobre el nivel del mar, y probablemente tiene la misma constitución y origen de la Gran Piedra.

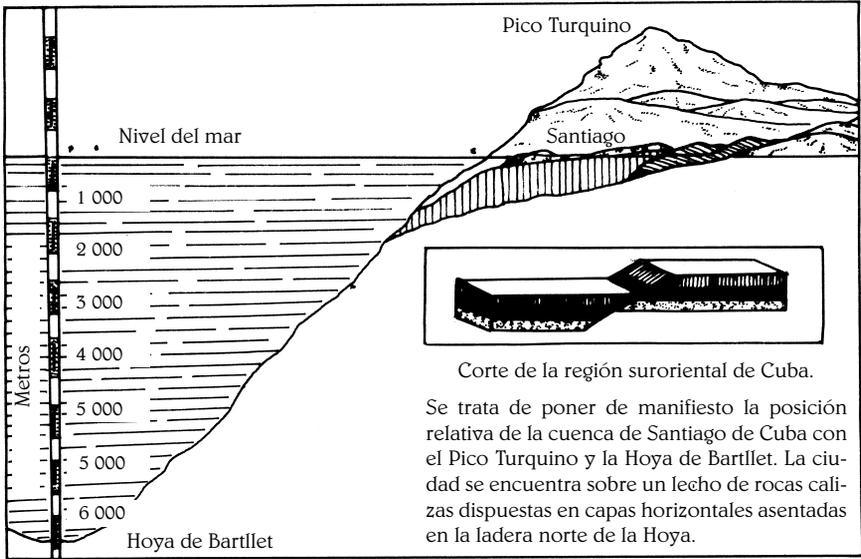


Fig. 6.8 Región nororiental de Santiago de Cuba

Los observadores en todas partes del mundo han creído notar cierta periodicidad en la ocurrencia de los sismos y especialmente los tectónicos. Los miembros de la comisión que estudió el gran terremoto de San Francisco de 1906, creen que existe una periodicidad alrededor de 50 años.

Según las crónicas de los sismos en Santiago de Cuba, han ocurrido los más fuertes terremotos en los años 1578, 1678, 1766 y 1852, 1932, con intervalos de 100, 88, y 86 años respectivamente.

Se recomienda tener en cuenta las medidas siguientes para enfrentar la ocurrencia de un sismo:

- *Antes*
 - Revisar su casa y lugar de trabajo para detectar fallas estructurales y corregirlas.
 - Asegurar armarios, gabinetes, estantes, libreros: colocar objetos pesados en las partes inferiores.

- Fijar bien las lámparas, abanicos, cuadros y otros objetos que puedan caer. Sujetar los tanques de agua y gas contra la pared y saber cómo operarlos.
- Elaborar un plan de emergencia y realizar simulacros.
- Tener listo material de emergencia que incluya artículos de primeros auxilios, linterna, radio, baterías, comida enlatada, agua, etcétera (figura 6.9).

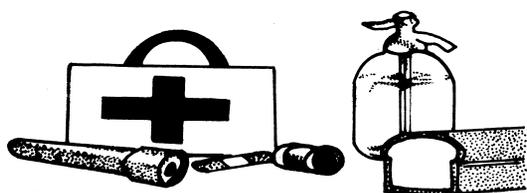


Fig. 6.9 Artículos de primeros auxilios

- *Durante*

- Si está adentro *no* salga. Ubíquese debajo de un mueble que resista la caída de objetos o cerca de una columna o pared.
- Si está afuera busque un sitio lejos de edificios altos, postes de electricidad, árboles y manténgase en el suelo cubriéndose la cabeza.
- Si se encuentra en su vehículo deténgalo en el sitio más seguro (figura 6.10).

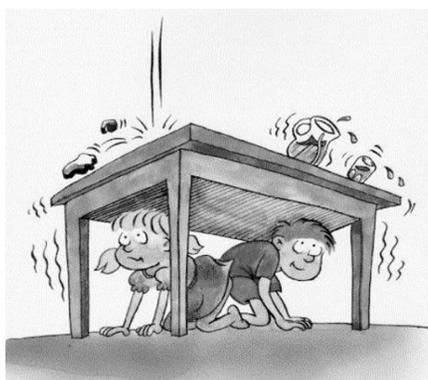


Fig. 6.10 Medidas que se deben llevar a cabo durante la ocurrencia de un sismo

- *Después*

- Administrar primeros auxilios.
- Reunirse en un sitio seguro.

- Cerrar las válvulas de gas.
- Si no es una emergencia, no usar los servicios de luz, teléfono o agua.
- Alejarse del mar.
- No encender ninguna llama.
- Escuche la radio y siga las instrucciones de las autoridades pertinentes.

6.3 Incendios en áreas rurales

La época de mayor riesgo para el surgimiento de incendios en áreas rurales, cuyo principal peligro son los incendios forestales, es la comprendida entre los meses de febrero a mayo, donde históricamente ocurre el 83 % de los incendios forestales; por otro lado está demostrado que los meses de mayor ocurrencia son los de marzo y abril, los que asumen el 68 % de los incendios forestales que se reportan en el período de alta peligrosidad.

El principal riesgo se localiza en las áreas de bosques naturales, plantaciones y en áreas no forestales, entre ellas: plantaciones cañeras, pastos y herbazales donde pueden ocurrir focos de incendios por quemas no controladas o inducidas por personas que violan las medidas de seguridad.

Los territorios de Pinar del Río, Cienfuegos, Villa Clara, Camagüey, Holguín y el Municipio Especial Isla de la Juventud, históricamente han registrado el mayor número de incendios forestales durante el período de alta peligrosidad (febrero-mayo).

Las descargas eléctricas provocan grandes daños a las personas y a la economía, al producirse incendios de diferentes proporciones, tanto urbanos como rurales que provocan la pérdida de vidas humanas y afectaciones físicas y psicológicas (figura 6.11).

Un incendio forestal es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación en los bosques, selvas y zonas áridas y semiáridas. El fuego es la liberación y desprendimiento de energía en forma de luz y calor producido por la combustión de vegetación forestal cuya ignición no estaba prevista, lo que nos obliga a realizar su extinción. Es el fuego causado en forma natural, accidental o intencional, en el cual se afectan combustibles naturales situados en áreas boscosas.

Para que el fuego forestal se produzca, se requiere de tres elementos que forman el llamado “triángulo del fuego”: combustible, calor y oxígeno, si alguno de ellos falta el fuego no se produce.



Fig. 6.11 Las descargas eléctricas provocan graves incendios

Tipos de incendios forestales

Se conocen tres tipos de incendios forestales y se clasifican según la base del estrato al que queman en:

- *Incendio superficial.* El fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno, afectando combustibles vivos y muertos, compuestos por: pastizales, hojas, acículas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, etc., que se encuentran desde la superficie del suelo y hasta 1,5 m de altura. Son los incendios más comunes.
- *Incendio subterráneo.* El fuego se inicia en forma superficial, propagándose bajo el suelo mineral debido a la acumulación y compactación de los combustibles, así como por su acumulación en los afloramientos rocosos en donde se encuentran mantillo, raíces, hojas y otros materiales vegetales.

- *Incendio de copa o aéreo.* Se inicia en forma superficial, de copa o aéreo, transformándose debido a la continuidad vertical de los combustibles del suelo hacia las copas de los árboles, se presentan con fuertes vientos y en lugares de pendientes muy pronunciadas, por lo que su propagación es tanto de copa en copa de los árboles como en la vegetación superficial. En estos incendios el fuego consume la totalidad de la vegetación y son muy destructivos, peligrosos y difíciles de controlar.

Causas de los incendios

1. Naturales: rayos, volcanes.
2. Accidentales: accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos, ruptura de líneas eléctricas.
3. Negligencias: quemas agropecuarias, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, uso del fuego en otras actividades productivas dentro de las áreas forestales.
4. Intencionales: conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal, litigios.
5. Desconocidas: aquellas que no pueden clasificarse dentro de las anteriores.
6. Época: temporada de peligro de incendios en función de los factores meteorológicos y uso del fuego por parte de las actividades humanas: mes, día de la semana, hora del día.
7. Lugar: que define la zona de peligro en una región por las vías de transporte, centros de población y por mayor acceso de la población a las áreas forestales.

De los factores mencionados anteriormente, los de carácter permanente son el punto de partida para establecer un sistema de predicción de peligro del fuego en áreas forestales. Mediante estos factores permanentes o constantes se sabrá previamente que puede producirse un fuego y los factores inconstantes determinarán la evolución de ese peligro.

A continuación se describen las causas más frecuentes de los incendios forestales, registradas en el 2001.

1. Actividades agropecuarias 48 %
2. Intencional 17 %
3. Fogatas 16 %
4. Fumadores 8 %
5. Actividades silvícola 3 %
6. Derechos de vía 1 %

7. Otras actividades productivas 1 %
8. Otras causas 6 %

6.4 Zonas de alto riesgo o peligro de incendios forestales

El peligro de un incendio forestal estará definido por las circunstancias permanentes y transitorias que hacen posible la ocurrencia de un incendio forestal. Cuando se conocen dichas circunstancias, su magnitud y las funciones que las relacionan, se pueden realizar predicciones para obtener un indicador de peligrosidad de que ocurran incendios forestales en áreas boscosas específicas.

Factores permanentes

- La composición de los combustibles.
- Las especies vegetales.
- La topografía.

Estos factores no varían continuamente, sino que permanecen estables durante períodos más o menos largos, por lo que su influencia es constante.

Factores transitorios. Los factores meteorológicos

1. Temperatura.
2. Humedad relativa.
3. Velocidad y dirección del viento.
4. Precipitación.

Generalmente el combustible es el factor principal que determina si se inicia o no un incendio, así como la dificultad para controlarlo y la probabilidad de su comportamiento extremo o irregular.

También existen otras variables que definen el riesgo de incendio, como el calor. Se requiere una fuente de calor externa para iniciar un incendio forestal, dicha fuente de ignición requiere una temperatura mayor a 200 °C, por lo tanto la combustión espontánea en el bosque no existe.

Afectaciones por incendios en bosques, cítricos, pastos y arrozales

Los incendios constituyen en la actualidad uno de los elementos más negativos para la economía nacional. Su incidencia en la activi-

dad agropecuaria y principalmente en la forestal, no solo se reflejan en los daños materiales que provocan, sino también en los aspectos secundarios que regularmente se observan, tanto en el suelo como en el medio ambiente. Con posterioridad a la ocurrencia de estos suelen aparecer afectaciones de plagas y enfermedades que provocan serios daños a diversos cultivos y plantaciones.

Atendiendo a la importancia de la prevención y extinción de incendios se hace necesario e imprescindible que las empresas y entidades de la agricultura que posean áreas susceptibles a la expansión de incendios en bosques, cítricos, pastos, arrozales, etc., tengan elaborado su plan contra incendio, el cual estará incluido en el plan de medidas para casos de catástrofes.

6.5 De origen tecnológico: accidentes catastróficos del transporte

Los accidentes terrestres son los más frecuentes y pueden involucrar al transporte automotor, ferroviario o ambos, y están caracterizados por el Centro Nacional de Vialidad y la Dirección de Seguridad Ferroviaria, ambos del Ministerio del Transporte. Estudios realizados indican que los pasos a nivel son lugares de alto peligro, ocurriendo como promedio un accidente cada 4,8 días, un muerto cada 23,3 y un herido cada 4,2. Con la recuperación del transporte de pasajeros se ha incrementado la cantidad de accidentes en los pasos a nivel (8,7 %), así como el número de fallecidos (76,9 %) y lesionados (53,8 %). El 60 % de los vehículos que colisionan en estos pasos son los de desplazamiento lento al cruzar la zona de peligro (ómnibus, camiones, rastras, tractores y otros).

Más del 42 % de todos los accidentes, muertos y heridos en pasos a nivel, ocurren en cuatro líneas: Central, Sur, Guanajay y Oeste, siendo la Línea Central donde ocurre la mayor cantidad de accidentes (24,1 %), muertos (35,9 %), heridos (24,8 %). Le siguen en orden descendente la Línea Sur y Guanajay, las que se destacan fundamentalmente en los tramos que se encuentran en los límites de La Habana, zona con el mayor flujo automotor y ferroviario.

También más del 80 % de los accidentes, muertos y heridos se concentran en ocho provincias. En la capital ocurre el 30 % de los accidentes y el 25 % de los heridos, debido a la cantidad de vehículos automotores y ferroviarios que circular por estas vías. Sin embargo, la mayor cantidad de muertes han sucedido en Holguín y Granma, en accidentes con transportes masivos de personas.

El peligro de accidente aéreo es mayor en las zonas del país que son atravesadas por corredores de tráfico internacional y nacional, en los territorios con aeropuertos (zona de aeropuerto) y en las zonas aledañas a dichas instalaciones. Es importante tener en cuenta, al apreciar este peligro, que las mayores posibilidades de accidentes están durante el despegue y aterrizaje de las aeronaves, por lo que se impone una estrecha coordinación entre las fuerzas de respuesta de los territorios y los de la instalación aeroportuaria.

El peligro de accidentes marítimos es mayor en los puertos donde se reciben buques de carga, de combustible y cruceros de pasajeros.

6.6 Accidentes con sustancias peligrosas

El manejo inadecuado de las sustancias y desechos peligrosos que se fabrican, importan, exportan, almacenan, transportan o manipulan en nuestro país constituyen un peligro para la población y el medio ambiente.

La apreciación de peligro sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas, incluye la probabilidad de los accidentes siguientes:

- Escapes de cloro y amoníaco (por accidente en instalaciones, en ductos o por la transportación) en La Habana, Matanzas, Cienfuegos, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba.
- Incendios en plantas o almacenes de policloruro de nivel (PVC), de oxígeno, acetileno, óxido nitroso, carburo de calcio, de gas manufacturado o gas licuado del petróleo (GLP).
- Escape de ácido sulfhídrico en los yacimientos o pozos de petróleo (gas).
- Derrame de desechos químicos peligrosos.

Las provincias con mayor cantidad de personas expuestas a la liberación accidental de sustancias químicas peligrosas son: Matanzas, Villa Clara, La Habana, Santiago de Cuba, Holguín y Cienfuegos.

En las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, La Habana, Matanzas, Villa Clara, Cienfuegos, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba, existen objetivos donde pueden ocurrir accidentes radiológicos de mayor magnitud. Cualquiera de estos accidentes puede ser inducido por eventos hidrometeorológicos extremos, sismos e incendios en áreas rurales.

El territorio nacional, además, puede ser afectado por una contaminación radioactiva transfronteriza, debido a un accidente severo en las

centrales nucleares ubicadas en la península de la Florida, por accidentes de buques de propulsión nuclear que navegan cerca de las costas del territorio nacional y la ocurrencia de afectaciones, como consecuencia de actos dolosos, con el empleo de sustancias radioactivas.

6.7 Derrames de hidrocarburos

Los derrames de hidrocarburos pueden ocurrir en instalaciones terrestres (pozos de extracción de petróleo, depósitos de crudo y en oleoductos), en aguas interiores durante el proceso de carga y descarga en los puertos o por la rotura de depósitos costeros de combustibles y en altamar provocados, por accidentes marítimos, por limpieza de tanques y sentinas de embarcaciones o en plataformas de extracción.

En los ductos, los derrames se producen por causas externas (excavación, impacto de vehículos, movimientos de tierra, inundación, acción del hombre, efecto dominó) y por causas internas (corrosión galvánica o bajo tensiones, presión excesiva, martilleo de líquidos y explosión interna).

Para organizar la respuesta a un derrame de hidrocarburos en altamar, el país se divide en las zonas siguientes:

- Zona No. 1: desde el Cabo de San Antonio, provincia de Pinar del Río, hasta la bahía de Mariel, La Habana.
- Zona No. 2: desde el puerto de Mariel hasta la bahía de Cárdenas, Matanzas.
- Zona No. 3: desde la bahía de Cárdenas hasta Punta de Maternillos, Camagüey. Esta zona incluye, por la importancia del trasiego de hidrocarburos, el canal viejo de las Bahamas.
- Zona No. 4: desde Punta de Maternillos hasta Cabo Lucrecia, Holguín.
- Zona No. 5: desde Cabo Lucrecia hasta Punta de Quemados, Guantánamo, con responsabilidad en el Paso de los Vientos.
- Zona No. 6: desde Punta de Quemados hasta Cabo Cruz, Granma.
- Zona No. 7: desde Cabo Cruz hasta Puerto de Casilda, Sancti Spíritus.
- Zona No. 8: desde Puerto de Casilda hasta Punta del Guanál, Municipio Especial Isla de la Juventud.
- Zona No. 9: desde Punta del Guanál hasta el Cabo de San Antonio.

Las zonas 3 y 4, que incluyen el archipiélago Sabana-Camagüey, han sido clasificadas como una zona marítima especialmente sensible por la Organización Marítima Internacional.

Los derrames son clasificados como menores cuando no superan las 14,2 t, medianos entre 14,2 t a 714,2 t y mayores cuando superan las 714,2 t.

A partir del análisis de los accidentes ocurridos en Cuba, a lo largo de su historia y sobretodo en la década de los 80, así como de las características principales de la economía cubana, y con la ayuda de especialistas soviéticos, se logró establecer un grupo importante de definiciones relacionadas con el marco de aplicación, carácter y alcance de las actividades, así como de otros elementos técnico-organizativos, todo lo cual permitió desarrollar el trabajo con objetivos concretos para cada etapa y paralelamente mejorar de forma paulatina la efectividad de las tareas de prevención y preparación para el enfrentamiento de emergencias químicas.

De esta forma se logró implementar una serie de medidas para la reducción de desastres químicos, entre las cuales podemos citar las siguientes:

- Identificación de los principales Objetivos Económicos con Peligro Químico (OEPQ).
- Elaboración de una metodología para el cálculo de las áreas de contaminación.
- Elaboración del Anexo al Plan de Medidas para la reducción de desastres correspondiente a accidentes químicos, en todos los territorios, provincias y municipios.
- Control sobre la transportación de sustancias químicas peligrosas.
- Preparación de los trabajadores de los OEPQ y la población en áreas de riesgo, sobre las acciones de respuesta y evacuación, respectivamente, según las indicaciones metodológicas que al efecto confecciona el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.
- Elaboración de normas ramales y otros cuerpos legales sobre la manipulación segura de productos tóxicos.

El análisis realizado hasta aquí, nos indica que se hace imprescindible, además de consolidar los logros obtenidos, perfeccionar las medidas de protección de la población y la economía en caso de desastres químicos, lo cual está contenido en las Indicaciones No. 3 del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil para el perfeccionamiento de las medidas de protección de la población y la economía en caso de desastres químicos durante los años 2000 al 2005 y que prevé los aspectos siguientes:

- Incremento de la seguridad durante la transportación de sustancias químicas peligrosas.

- Establecimiento de métodos y plazos para la reducción de existencias de sustancias químicas peligrosas hasta niveles que no constituyan riesgo para la población cercana, así como determinar con la mayor exactitud posible, la cantidad de amoníaco que escaparía a la atmósfera en el caso más grave que pudiera presentarse.
- Incremento de la preparación del personal de dirección y los trabajadores de los OEPQ, así como de las fuerzas profesionales que participan en la respuesta a emergencias químicas.
- Incremento de las medidas de protección física y de prevención de incendio.
- Completamiento de los medios individuales de protección y establecimiento de variantes de protección colectiva, para casos en que sea imposible la evacuación.
- Incremento del rigor durante el proceso de compatibilización de nuevas inversiones.
- Control sistemático al cumplimiento de las medidas de reducción de desastres químicos en los territorios.

En Cuba, las fuentes que pueden ocasionar derrames de hidrocarburos están relacionadas con el almacenamiento, producción, refinación y transporte de petróleo. Las causas que pueden producir derrames de petróleo al mar son:

- Operaciones de carga y descarga de buques tanques.
- Operaciones de exploración y producción *off shore* y *on shore*.
- Roturas de tuberías marinas.
- Accidentes de buques tanques.
- Rotura o derrames de tanques de almacenamiento próximos a la costa.
- Accidentes en instalaciones de tratamiento de residuales petrolíferos que vierten al mar.

6.8 Los ataques a la agricultura

Las políticas de enfrentamiento a la Revolución cubana, realizadas por los diferentes gobiernos norteamericanos a lo largo de estos 50 años, han vinculado el estrangulamiento económico, la exhortación a la emigración ilegal, el ataque radial y el terrorismo, con la perversa y sistemática agresión biológica que ha cobrado valiosas vidas humanas,

incluida la de niños y mujeres embarazadas y a los animales de más amplio consumo popular.

En la agricultura, los cultivos han sufrido con intensidad la agresión biológica de Estados Unidos contra nuestro país, y nuestro pueblo recuerda muchas de las epifitias, de las plagas que han colmado nuestros cultivos, sobre todo en los momentos en que más producción se había logrado en muchos de ellos. Podemos ejemplificar los casos de la broca del café, que apareció prácticamente en el centro del macizo montañoso de la oriental Sierra Maestra; el ácaro del arroz, una plaga que no es ni del entorno y hallada en una finca donde se producía la semilla básica para el desarrollo de ese cultivo.

Uno de los más notorios fue el de el Thrips Palmi. El 21 de octubre de 1996, a las 12:08 horas, una aeronave de fumigación modelo S2R, con matrícula N-3093M del registro de Aeronaves Civiles de Estados Unidos, operada por el Departamento de Estado de ese país, volaba sobre tierras cubanas, de norte a sur, rociando de manera intermitente —unas siete veces— sustancias desconocidas.

Los hechos son detectados por los tripulantes del vuelo regular de cubana de Aviación CU 710, que cubría el itinerario Habana-Las Tunas y sobrevolaba en ese momento el corredor aéreo Girón, en la región occidental de Cuba. El 18 de diciembre de ese año aparecen en la provincia de Matanzas los primeros indicios de la presencia de la plaga sobre cultivos de papa.

Aunque fue dirigida principalmente contra el cultivo de la papa, también afectó sembradíos de frijol, pepino, pimiento, berenjena y habichuela. Era imposible la existencia del Thrips Palmi con anterioridad, pues ya desde 1988 existía en Cuba un programa de defensa por los daños que causó en República Dominicana y se hacían encuestas dirigidas a localizarlo.

Si hubiera sido por distribución natural, era detectable porque no vuela a grandes distancias. Sin embargo, apareció en el centro de la provincia, por debajo del corredor aéreo donde se detectó la aeronave, lejos de las provincias orientales que eran las cercanas a los lugares donde había aparecido antes: Haití y República Dominicana.

Con un historial tan sucio ¿qué moral tiene el gobierno norteamericano para acusar a la Mayor de las Antillas, sin una sola prueba?

6.9 Desastre de origen sanitario

La apreciación del peligro de desastre sanitario está asociada a la creación de condiciones favorables para el surgimiento de epidemias,

epizootias y epifitias. En la apreciación hay que considerar además, la forma familiar de producción o de tendencia de los animales en las zonas urbanas y suburbanas, caracterizada por la diversificación de especies de animales de cría y afectivos (perros, gatos, aves, cerdos, conejos, vacas lecheras, caballos y otros), y la existencia de animales de zoológico y otras crianzas especializadas.

Por otra parte, en nuestro país transitan, se anidan y asientan aves migratorias procedentes de Estados Unidos, México y Canadá, fundamentalmente entre abril-mayo y de octubre a diciembre.

Epidemias

El surgimiento de graves epidemias está condicionado por la violación de la legislación sanitaria, la existencia de áreas vulnerables, brechas sanitarias y la posibilidad de una agresión biológica por parte del enemigo. Durante la apreciación del peligro de epidemias en un territorio, debe prestarse especial atención al estado higiénico sanitario de las ciudades y, fundamentalmente, analizar los factores vulnerables de estas que inciden en el surgimiento y propagación de enfermedades, destacándose, entre otros, los elementos siguientes:

- La baja calidad sanitaria del agua, tanto en el origen (fuente de abasto) como en el destino.
- La deficiente disposición final y ciclo de recogida de los residuales líquidos y sólidos.
- El mal estado o insuficiencia de incineradores en los puertos y aeropuertos.
- La presencia de animales de diferentes especies en las ciudades y en los alrededores de puertos y aeropuertos.
- El incremento de vectores, fundamentalmente a partir del mes de junio y el incumplimiento de los ciclos de tratamiento con adulticida.
- El incremento de las infecciones respiratorias agudas en los comienzos de septiembre y en el período invernal.
- El tránsito y asentamiento de aves migratorias.
- La amplia inserción en actividades de intercambio con países de Latinoamérica y de África.
- El incremento del turismo.
- El arribo creciente de viajeros extranjeros e internacionalistas y en consecuencia el arribo de aeronaves y buques, por los diferentes aeropuertos, puertos y marinas del turismo.

- La deficiente organización y cumplimiento de las medidas del Control Sanitario Internacional.
- Las vulnerabilidades funcionales en las instalaciones hospitalarias.

La experiencia ha demostrado que los territorios más comprometidos para el surgimiento y propagación de una epidemia de dengue en el país, son: La Habana y Santiago de Cuba, seguidas por las ciudades de Santa Clara, Ciego de Ávila, Camagüey, Bayamo y Guantánamo.

El análisis sobre el estado de la vigilancia entomológica debe realizarse en el municipio, hasta nivel de manzana. En el caso de los virus de influenza hay que considerar la tendencia de los mismos a causar infecciones más graves y mortales en personas con enfermedades subyacentes, y que muchos de ellos se encuentren establecidos en aves y cerdos, para lo cual no existe inmunidad en la población. Este trabajo debe realizarse integralmente con el resto de los sistemas de vigilancia del territorio y fundamentalmente con los sistemas de vigilancia epizootiológico.

En la apreciación es necesario considerar la situación higiénico epidemiológica de los territorios vecinos, en los países en los que se encuentran los cooperantes o internacionalistas y su identificación hasta nivel de municipio, y el intercambio permanente de información y control de las medidas que se establecen en el resto de los sectores del territorio, por su incidencia tanto en la prevención de enfermedades, como en los preparativos y la respuesta.

Epizootias

Además de los factores señalados para el surgimiento de epidemias, existen otros que particularmente influyen en las diferentes especies de animales, como el incremento del intercambio internacional y la comercialización de productos y subproductos, la diversificación de la crianza en diferentes sectores económicos y áreas, y las relaciones zootécnicas y productivas.

Estos elementos presuponen el peligro permanente de introducción y desarrollo de enfermedades graves que afecten a los animales de importancia económica, afectivos y de zoológico, por lo que la apreciación debe dirigirse fundamentalmente a los diferentes tipos de virus de influenza, la encefalomiélitis equina venezolana, la encefalopatía espongiiforme bovina, la fiebre aftosa, la peste porcina africana y otras enfermedades zoonóticas graves con incidencias indirectas en la salud humana.

Durante la apreciación del peligro debe valorarse, de forma integral, otros factores vulnerables que inciden en el surgimiento de las enfermedades y afectan la salud animal (agua, alimentación, medidas de bioseguridad, condiciones de vida, hábitat).

Epifitias

La presencia de plagas y enfermedades puede originarse por agresiones biológicas, por causas derivadas de fenómenos naturales (huracanes, sequías, inundaciones, sismos y maremotos) y por incendios en áreas rurales que pueden potenciar la erosión y presentar secuelas de introducción de entidades o predisponer a otras.

Los ciclones tropicales y las inundaciones afectan los ecosistemas, generan la pérdida de terrenos de uso agrícola y agravan los problemas sanitarios, propiciando la aparición y diseminación de entidades cuarentenarias existentes en el país y las que se encuentran en el área geográfica en la que estamos situados y que pueden ser arrastradas. Los períodos de intensa sequía eliminan los controles naturales de plagas, difíciles de controlar por medios químicos y biológicos, propiciando su desarrollo, además, afectan la biodiversidad. Durante las intensas sequías, las aplicaciones de bioplaguicidas, liberación de entomófagos y el uso de plaguicidas químicos, pueden verse afectados por la falta de humedad.

Durante la apreciación del peligro, se debe prestar especial atención al posible surgimiento y diseminación de plagas de importancia en las zonas agrícolas de cultivos varios: arroz, frijoles, café, hortalizas, vegetales, cacao, cítricos, tabaco, caña de azúcar y forestales, considerando los factores que inciden en su afectación, tales como el incumplimiento de los programas de defensa, violaciones en el cumplimiento de las normas de control, no aseguramiento de la producción de entomófagos y entomopatógenos y desconocimiento de enemigos naturales para los cultivos de interés económicos que habitan en áreas forestales y boscosas.

Ejemplos de estas enfermedades son: la mamilitis ulcerativa en la ganadería vacuna en 1989 y en 1993, la enfermedad hemorrágica viral del conejo, otras agresiones biológicas contra programas cubanos para el desarrollo alimentario a los cuales se sumó en 1996, la varroasis, la enfermedad más grave de las abejas, aparecida donde estaba casi el 30 % de la producción apícola del país. En todos esos casos está probada la aplicación de guerra biológica.

El **dengue hemorrágico** ha devenido en una enfermedad reemergente en el hemisferio occidental, debido a lo cual se ha replanteado el

debate sobre la posibilidad de la erradicación o el control de sus vectores, principalmente del *Aedes aegypti*, que transmite tanto el dengue como la fiebre amarilla. Entre los factores que condicionan la presencia y posibilidad de eliminarlo, se señalan, el desarrollo de la resistencia a los insecticidas, las limitaciones económicas y la insuficiente participación comunitaria (figura 6.12).



Fig. 6.12 El *Aedes aegypti* causa gran cantidad de muertes en el mundo

La detección de focos de *Aedes aegypti*, en distintos municipios de La Habana, condujo a intensificar la campaña contra este vector. Para lograr su disminución es imprescindible, además de la necesaria intervención de instituciones estatales, la participación activa de la comunidad, por lo que se decidió explorar las creencias predominantes sobre las causas del incremento de los mosquitos; las apreciaciones sobre las acciones emprendidas por las instituciones y los habitantes para disminuirlos; los conocimientos de las consecuencias para la salud debidas a su picada y a quiénes se responsabilizan con su control.

Se realizó una evaluación rápida por dos métodos cualitativos, las entrevistas y los grupos focales, entre el 25 y el 27 de junio de 1997, después del brote de dengue en la ciudad de Santiago de Cuba.

Las causas más frecuentes a las que atribuyeron el incremento de los mosquitos fueron:

- Basuras.
- Aguas albañales y charcos.
- Depósitos de agua descubiertos.
- Falta de fumigación.
- Exceso de yerbas y árboles.
- Humedad y lluvias.
- Crías de animales.

Sobre las acciones para eliminarlos, realizadas en el barrio, las respuestas predominantes fueron:

- Fumigación.
- Higienización.

- Chapeo.
- El tapado de vasijas.
- Limpiar bien.
- Evitar la picada por medio de ventiladores, telas metálicas, repelente.
- Revisar las casas.
- Recoger la basura.
- Eliminar los salideros de aguas albañales.
- Eliminar los salideros de agua potable.

En 1961-1962, la CIA organizó la vasta Operación Mongoose (Mangosta), que incapacitaba a los trabajadores azucareros durante la cosecha utilizando medios químicos para enfermarlos. Entre 1979 y 1981 aparecieron cuatro plagas que afectaron a personas y cultivos como: la conjuntivitis hemorrágica y el dengue. Solo en sus primeras semanas, el dengue hemorrágico afectó a 200 mil seres humanos en la isla, de los cuales murieron 158, entre ellos 101 niños.

En 1972 fue introducido en Cuba el virus de la fiebre porcina, lo que obligó a sacrificar más de medio millón de cerdos. A finales de 1962 se produjo un primer ataque contra la avicultura cubana, con acelerado desarrollo en esos años, por medio de la enfermedad de Newcastle. El primer brote aconteció en la occidental provincia de Pinar del Río, después de haber utilizado una vacuna contra la viruela aviar.

Se descubrió que la vacuna había sido contaminada con el virus del Newcastle en los laboratorios de productos veterinarios en que se producía, lo cual fue corroborado en un juicio donde se determinó la responsabilidad individual en esa acción contrarrevolucionaria que produjo la muerte a más de un millón de aves y pérdidas por alrededor de tres millones y medio de pesos. En agosto de 1981, en una empresa pecuaria de Placetas —región central de Cuba— aparece la pseudo-dermatosis nodular bovina que ocasionó inmensas pérdidas.

Al igual que el resto de las medidas de la Defensa Civil para la protección de la población, estas requieren de una serie de aseguramientos que se brindan por los organismos, entre los que se encuentran:

- Transporte.
- Servicios médicos.
- Servicios ingenieros.
- Comunicaciones.
- Comercio interior.
- Orden público.

El cambio climático: origen antropogénico

7.1 Efecto invernadero

Se denomina *efecto invernadero*, al fenómeno por el cual la atmósfera terrestre retiene parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Según F. J. Monkhouse, el efecto invernadero es un término empleado para designar el hecho de que la radiación solar de ondas cortas, puede pasar fácilmente a través de la atmósfera hasta la superficie terrestre, mientras que una parte del calor resultante es retenido en la atmósfera porque las ondas largas reflejadas hacia el exterior no pueden penetrar tan fácilmente en la atmósfera, en especial cuando hay una cobertura de nubes. Por esto las heladas más fuertes tienen lugar generalmente en las noches claras de invierno, cuando la radiación es más elevada; sin embargo, en las noches nubladas son poco probables. De esta forma la atmósfera, y en particular, si existe una capa de nubes, actúa como los cristales de los invernaderos.

De acuerdo con una parte indeterminada de la comunidad científica y de una mayoría de la comunidad política internacional, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana (figura 7.1).

Como se produce constantemente por causas naturales, se lo denomina también *variabilidad natural del clima*. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión *cambio climático antropogénico*.

Además del calentamiento global, el cambio climático implica, cambios en otras variables como: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea mediante el uso de modelos computacionales que simulan la física de la atmósfera y de los océanos. La naturaleza caótica de estos modelos hace que en sí tengan una alta pro-

porción de incertidumbre (Stainforth y otros, 2005; Roe y Baker, 2007), aunque eso no es óbice para que sean capaces de prever cambios significativos futuros (Schnellhuber, 2008; Knutti y Hegerl, 2008) que tengan consecuencias tanto económicas (Stern, 2008) como las ya observables a nivel biológico (Walther y otros, 2002; Hughes, 2001).



Fig. 7.1 Emisión de gases que provocan el efecto invernadero

7.2 Efecto invernadero de varios gases de la atmósfera

Es el proceso por el que el aire de la atmósfera terrestre retiene gran parte de la radiación infrarroja emitida por la Tierra y la reemiten de nuevo a la superficie terrestre, calentando esta. Estos gases han estado presentes en la atmósfera en cantidades muy reducidas durante la mayor parte de la historia de la Tierra.¹

Aunque la atmósfera seca está compuesta prácticamente por nitrógeno (78,1 %), oxígeno (20,9 %) y argón (0,93 %), son gases muy minoritarios en su composición como el dióxido de carbono (0,035 %: 350 pp), el ozono y otros, los que desarrollan esta actividad radiactiva. Además, contiene vapor de agua (1 %: 10 000 ppm) que también es un gas radiactivamente activo, siendo el gas natural invernadero más importante. El dióxido de carbono (CO_2) ocupa el segundo lugar en importancia.²

El efecto invernadero es esencial para la vida del planeta; sin CO_2 , ni vapor de agua (sin el efecto invernadero), la temperatura media de la Tierra sería unos 33 °C menos, del orden de 18 °C bajo cero, lo que haría inviable la vida.³

Actualmente el CO_2 presente en la atmósfera está creciendo de modo no natural por las actividades humanas, principalmente por la combustión de carbón, petróleo y gas natural que está liberando el carbono almacenado en estos combustibles fósiles y la deforestación

de la selva pluvial que libera el carbono almacenado en los árboles. Por lo tanto, es preciso diferenciar entre el efecto invernadero natural, del originado por las actividades de los hombres (o antropogénico).

La población se ha multiplicado y la tecnología ha alcanzado una enorme y sofisticada producción, de forma que se está presionando muchas partes del medio ambiente terrestre, siendo la atmósfera, la zona más vulnerable de todas por su delgadez. Dado el reducido espesor atmosférico, la alteración de algunos componentes moleculares básicos que también se encuentran en pequeña proporción, supone un cambio significativo, en concreto, la variación de la concentración de CO_2 , el más importante de los gases invernadero de la atmósfera.⁴

Los gases invernadero permanecen activos en la atmósfera mucho tiempo, por eso se les denomina de larga permanencia. Eso significa que los gases que se emiten hoy, permanecerán durante muchas generaciones produciendo el efecto invernadero. Así del CO_2 emitido a la atmósfera: el 50 % tardará 30 años en desaparecer, un 30 % permanecerá varios siglos y el 20 % restante, durará varios millares de años.⁵

La concentración de CO_2 atmosférico se ha incrementado desde la época preindustrial (año 1750) desde un valor de 280 ppm a 379 ppm en el 2005. Se estima que 2/3 de las emisiones procedían de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) mientras un 1/3 procede del cambio en la utilización del suelo (incluida la deforestación). Del total emitido, solo el 45 % permanece en la atmósfera, el 30 % es absorbido por los océanos y el restante 25 % pasa a la biosfera terrestre. Por tanto no solo la atmósfera está aumentando su concentración de CO_2 , también está ocurriendo en los océanos y en la biosfera (figura 7.2).

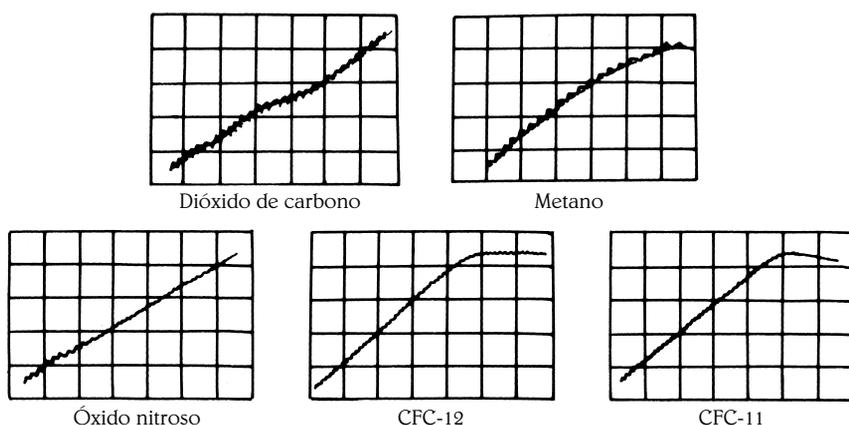


Fig. 7.2 Incrementos en la atmósfera de los cinco responsables del 97 % del efecto invernadero antropogénico en el período 1976-2003

Los denominados gases de efecto invernadero o gases invernadero, responsables del efecto descrito, son:

- Vapor de agua (H_2O).
- Dióxido de carbono (CO_2).
- Metano (CH_4).
- Óxidos de nitrógeno (N_2O).
- Ozono (O_3).
- Clorofluorocarbonos (CFC).

Si bien todos ellos (salvo los CFC) son naturales, y ya existían en la atmósfera antes de la aparición del hombre, desde la Revolución industrial y debido principalmente al uso intensivo de los combustibles fósiles en las actividades industriales y el transporte, se han producido sensibles incrementos en las cantidades de óxido de nitrógeno y dióxido de carbono emitidas a la atmósfera, con el agravante de que otras actividades humanas, como la deforestación, han limitado la capacidad regenerativa de la atmósfera para eliminar el dióxido de carbono, principal responsable del efecto invernadero (tabla 7.1).

Tabla 7.1

Gases de efecto invernadero afectados por actividades humanas						
Descripción	CO₂	CH₄	N₂O	CFC-11	HFC-23	CF₄
Concentración preindustrial	280 ppm	700 ppb	270 ppb	0	0	40 ppt
Concentración en 1998	365 ppm	1 745 ppb	314 ppb	268 ppt	14 ppt	80 ppt
Permanencia en la atmósfera	de 5 a 200 años	12 años	114 años	45 años	260 años	<50 000 años

Tomado de: ICCP: "Clima 2001. La base científica", *Resumen técnico del Informe del Grupo de Trabajo I*, p. 38.

7.2.1 Emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero de larga permanencia

Las actividades humanas generan emisiones de cuatro gases de efecto invernadero (GEI) de larga permanencia: CO_2 , metano (CH_4), óxido nítrico (N_2O) y halocarbonos (gases que contienen flúor, cloro

o bromo). Cada GEI tiene una influencia térmica (forzamiento radiactivo) distinta sobre el sistema climático mundial por sus diferentes propiedades radiactivas y períodos de permanencia en la atmósfera. Tales influencias se homogenizan en una métrica común tomando como base el forzamiento radiactivo por CO₂ (emisiones de CO₂-equivalente).

Homogenizados todos los valores, el CO₂ es con mucha diferencia el gas invernadero antropógeno de larga permanencia más importante, representando en el 2004, el 77 % de las emisiones totales de GEI antropógenos. Pero el problema no solo es la magnitud sino también las tasas de crecimiento. Entre 1970-2004, las emisiones anuales de CO₂ aumentaron un 80 %. Además, en los últimos años el incremento anual se ha disparado: en el reciente período 1995-2004, la tasa de crecimiento de las emisiones de CO₂-eq fue de (0,92 GtCO₂-eq anuales), más del doble del período anterior (1970-1994) (0,43 GtCO₂-eq anuales).

Ya se ha señalado que la concentración de CO₂ en la atmósfera ha pasado de un valor de 280 ppm en la época preindustrial a 379 ppm en el 2005. El CH₄ en la atmósfera, ha cambiado de los 715 ppmm en 1750 (período preindustrial) hasta 1 732 ppmm en 1990, alcanzando en el 2005 las 1 774 ppmm. La concentración mundial de N₂O en la atmósfera pasó de 270 ppmm en 1750 a 319 ppmm en el 2005. Los halocarbonos prácticamente no existían en la época preindustrial y las concentraciones actuales se deben a la actividad humana.

Según el Informe *Stern* que estudió el impacto del cambio climático y el calentamiento global en la economía mundial, encargado por el gobierno británico y publicado en el 2006, la distribución total mundial de las emisiones de GEI por sectores es: un 24 % y se debe a la generación de electricidad, un 14 % a la industria, un 14 % al transporte, un 8 % a los edificios y un 5 % más a actividades relacionadas con la energía. Todo ello supone unas 2/3 partes del total y corresponde a las emisiones motivadas por el uso de la energía. Aproximadamente el 1/3 restante se distribuye de la siguiente forma: un 18 % por el uso del suelo (incluye la deforestación), un 14 % por la agricultura y un 3 % por los residuos.⁶

Entre 1970-2004, las mejoras tecnológicas han frenado las emisiones de CO₂ por unidad de energía suministrada. Sin embargo, el crecimiento mundial de los ingresos (77 %) y el crecimiento mundial de la población (69 %), han originado nuevas formas de consumo y un incremento de consumidores de energía. Esta es la causa del aumento de

las emisiones de CO₂ en el sector de la energía. También, el Informe *Stern* señala que desde el año 1850, Estados Unidos y Europa han generado el 70 % de las emisiones totales de CO₂.

Emisiones de CO₂ en el mundo procedentes de combustibles fósiles (1990-2007)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2007	% Cambio 1990-2007
CO ₂ en millones de toneladas	20 980	21 810	23 497	27 147	28 962	38,0%
Población mundial en millones	5 259	5 675	6 072	6 382	6 535	25,7%
CO ₂ per cápita en toneladas	3,99	3,84	3,87	4,20	4,38	9,8%

Tomado de: Agencia Internacional de la Energía.

Historia del conocimiento científico del efecto invernadero

Fue alrededor de 1975-1980 cuando los científicos comenzaron a tener suficientes evidencias del efecto que los GEI estaban ocasionando al clima. Disponían de herramientas, conocimientos y técnicas suficientes para iniciar el estudio, con más profundidad, del complejo sistema climático: satélites para observar la Tierra, redes mundiales de toma de temperaturas, vientos, precipitaciones y corrientes, así como ordenadores de gran potencia para desarrollar modelos climáticos. Entonces los científicos vislumbraron un posible cambio climático de dramáticas consecuencias. La opinión pública comenzó a conocer el problema alertada por los grupos ecologistas, los gobiernos se plantearon el problema e iniciaron acuerdos internacionales empujados por los resultados cada vez más inquietantes que los científicos iban desarrollando.

El desarrollo del conocimiento de los GEI y del cambio climático, ha seguido un largo camino de evolución científica:

- En 1824, Joseph Fourier consideró que la Tierra se mantenía templada porque la atmósfera retiene el calor como si estuviera bajo un cristal. Él fue el primero en emplear la analogía del invernadero.
- En 1859, John Tyndall descubrió que el CO₂, el metano y el vapor de agua bloquean la radiación infrarroja (figura 7.3).
- Svante Arrhenius, Premio Nobel de Química, en 1896 calculó cómo el CO₂ intercepta en la atmósfera la radiación infrarroja y concluyó que la duplicación de la cantidad de este gas en la atmósfera, subiría la temperatura media del planeta entre 5-6 °C. También determinó que en un planeta más caliente habría mayor evaporación del agua

del océano y se incrementaría la concentración de vapor de agua en la atmósfera, que a su vez bloquearía más energía infrarroja aumentando el efecto invernadero. También vió que había más nubes y que por el efecto albedo reflejarían más rayos solares, lo que enfriaría el planeta. Estas retroalimentaciones, aún hoy con las potentes herramientas de procesamiento, son difíciles de manejar (figura 7.4).

- Guy Stewart identificó en 1938 que el incremento del 10 % del CO_2 en la atmósfera, observado desde 1890 a 1938 (años de Revolución industrial basada en la combustión del carbón), podría estar relacionado con la tendencia al calentamiento observado en el mismo período.
- En 1958, Charles Keeling empezó a medir de forma precisa las concentraciones de CO_2 en la atmósfera. Gracias a los nuevos instrumentos de medida, en solo dos años, tomó suficientes medidas que mostraban el aumento continuado del CO_2 en el aire. En 1960 presentó la *curva Keeling*.
- El primer modelo estadístico de evolución del clima fue desarrollado en 1972 por Klaus Hasselmann del Instituto Max Planck.



Fig. 7.3 John Tyndall



Fig. 7.4 Svante Arrhenius

7.3 Cambio climático

Se llama *cambio climático* a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se

producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debidos tanto a causas naturales (Crowley y North, 1988) como antropogénicas (Oreskes, 2004).

El término suele usarse de forma poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, usa el término *cambio climático* solo para referirse al cambio por causas humanas, por lo que se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

7.3.1 Calentamiento global y cambio climático producido por los GEI

El cambio climático está cambiando el planeta y los humanos contribuimos diariamente a incrementarlo. En los últimos 100 años, la temperatura media global del planeta ha aumentado 0,7 °C, siendo desde 1975 el incremento de temperatura por década de unos 0,15 °C. En lo que resta de siglo, según el IPCC, la temperatura media mundial aumentará en 2 a 3 °C. Este aumento de temperatura supondrá para el planeta, el mayor cambio climático en los últimos 10 000 años y será difícil para las personas y los ecosistemas adaptarse a este cambio brusco.

En los 400 000 años anteriores, según conocemos por los registros de núcleos de hielo, los cambios de temperatura se produjeron principalmente por cambios de la órbita de la Tierra alrededor del sol. En el tiempo actual, los cambios de temperatura se están originando por los cambios en el dióxido de carbono de la atmósfera. En los últimos 100 años, las concentraciones atmosféricas de CO₂ han aumentado en un 30 % debido a la combustión antropogénica de los combustibles fósiles.

El aumento constante del CO₂ atmosférico ha sido el responsable de la mayor parte del calentamiento. Este calentamiento no puede ser explicado por causas naturales: las mediciones de los satélites no muestran variaciones de entidad en la energía procedente del sol en los últimos 30 años; las tres grandes erupciones vol-

cánicas producidas en 1963, 1982 y 1991, han generado aerosoles que reflejaban la energía solar, lo cual produjo cortos períodos de enfriamiento (figura 7.5).

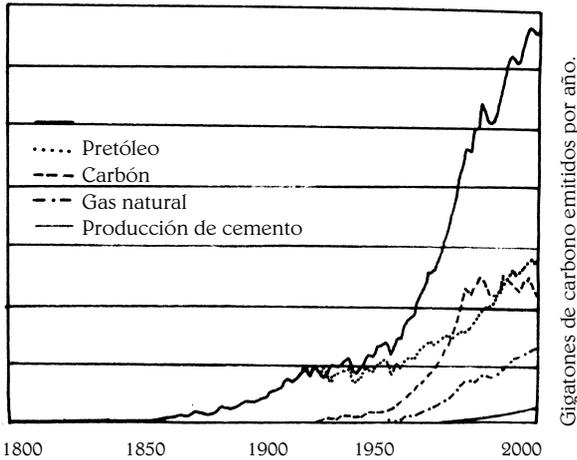


Fig. 7.5 Emisión del carbono fósil

En la Tierra, a partir de 1950, se dispararon las emisiones debidas a la combustión de combustibles fósiles, tanto las de petróleo como las de carbón y gas natural. El calentamiento atmosférico actual es inevitable, ya que es producido por las emisiones de gases de invernadero pasados y actuales; 150 años de industrialización y de emisiones han modificado el clima y continuarán repercutiendo en este durante cientos de años, aún en la hipótesis de que se redujeran las emisiones de gases de efecto invernadero y se estabilizara su concentración en la atmósfera.

El IPCC (2007) en su informe recoge que hay un alto nivel de coincidencia y abundante evidencia respecto a que con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios. Una de las estimaciones del futuro de la Agencia Internacional de la Energía, en un informe del 2009, pasa de 4 t de emisión de CO_2 por persona en 1990, a 4,5 t en el 2020 y a 4,9 t en el 2030. Esto significaría que el CO_2 emitido y acumulado desde 1890, pasaría de 778 Gt en 1990, a 1608 Gt en el 2020 y a 1984 Gt en el 2030.

Las consecuencias del cambio climático provocado por las emisiones de GEI se estudian en modelos de proyecciones realizados por

varios institutos meteorológicos. Algunas de las consecuencias recopiladas por el IPCC son las siguientes:

- En los próximos veinte años las proyecciones señalan un calentamiento de 0,2 °C por decenio.
- Las proyecciones muestran la contracción de la superficie de hielos y de nieve. En algunas, los hielos de la región ártica prácticamente desaparecerán a finales del presente siglo. Esta contracción del manto de hielo producirá un aumento del nivel del mar de 4 a 6 m.
- Habrá impactos en los ecosistemas de tundra, bosques boreales y regiones montañosas por su sensibilidad al incremento de temperatura; en los ecosistemas de tipo Mediterráneo por la disminución de lluvias; en aquellos bosques pluviales tropicales donde se reduzca la precipitación; en los ecosistemas costeros como manglares y marismas por diversos factores.
- Disminuirán los recursos hídricos de regiones secas de latitudes medias y en los trópicos secos debido a las menores precipitaciones de lluvia y la disminución de la evapotranspiración, y también en áreas surtidas por la nieve y el deshielo.
- Se verá afectada la agricultura en latitudes medias, debido a la disminución de agua.
- La emisión de carbono antropógeno desde 1750 está acidificando el océano, cuyo pH ha disminuido 0,1. Las proyecciones estiman una reducción del pH del océano entre 0,14 y 0,35 en este siglo. Esta acidificación progresiva de los océanos tendrá efectos negativos sobre los organismos marinos que producen caparazón.

Para John Theodore Houghton, fundador del Centro Hadley y copresidente del grupo de evaluación científica del IPCC, en sus primeros tres informes ha admitido que se producirá un daño generalizado por el aumento del nivel del mar y olas de calor, por inundaciones y sequías más frecuentes e intensas. El cambio climático antropogénico afectará seriamente a las próximas generaciones y a los ecosistemas mundiales. Su incidencia podría limitarse significativamente si se emprendiera una acción conjunta mundial de reducción de emisiones. Sería aconsejable mantener el incremento de la temperatura global solo en 2 °C por encima de la temperatura del período preindustrial, para ello la concentración de CO₂ no debería superar las 450 ppm (hoy sobre 390 ppm). Esto implica que en el 2050 las emisiones mundiales de CO₂ deben reducirse al 50 % del nivel de 1990 (actualmente están 15 % por encima de ese nivel). En las dos próximas décadas también debería interrumpirse la

deforestación tropical, responsable del 20 % de las emisiones de gases de tipo invernadero.

Para Nicolás Stern, exjefe del Servicio Económico del Gobierno del Reino Unido y execonomista del Banco Mundial, para no superar 450 ppm de concentración atmosférica de CO₂, se requerirá una reducción de las emisiones mundiales anuales de unas 50 gigatoneladas de CO₂, equivalente en la actualidad a 35 gigatoneladas en el 2030 y a 20 gigatoneladas en el 2050. Para comprender el nivel del esfuerzo que se requiere en la actualidad, las emisiones anuales por habitante son 12 toneladas en la Unión Europea, 23 toneladas en los Estados Unidos, 6 toneladas en China y 1,7 toneladas en la India.

En el 2050 la población mundial se estima que será de 9 000 millones, y las emisiones anuales por habitante se deberían reducir a dos toneladas de CO₂ equivalente de media, para que el total anual mundial sea de 20 gigatoneladas. Aunque la industrialización de los países desarrollados desde el siglo XIX, es la causante de los niveles actuales de GEI, son los países en desarrollo los más vulnerables a las consecuencias del cambio climático.

Los países ricos deben apoyar financieramente a los países en desarrollo para que ejecuten planes de crecimiento económico con poco carbono y frenar la deforestación en sus países. Según los últimos cálculos, el mundo en desarrollo para ajustarse al cambio climático precisa de los países ricos, anualmente 100 000 millones de dólares para la adaptación y otros 100 000 millones para la mitigación de aquí al 2020.

Fatih Birol, economista jefe de la Agencia Internacional de Energía, señala la importancia de los países emergentes, pues con las políticas actuales, las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía proyectan un crecimiento anual de la demanda de energía primaria global del 1,6 % mundial hasta el 2030; de 11 730 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) a 17 010 Mtep (un incremento del 45 % en apenas 20 años).

China e India requerirán la mitad de este incremento y los países no miembros de la OCDE, en conjunto supondrán el 87 % del incremento del CO₂, pasando su demanda total de energía mundial del 51 % en la actualidad a suponer el 62 % del total en el 2030. También es imprescindible una importante transformación del sector energético. Hasta ahora la larga vida útil de gran parte de sus infraestructuras causa una lenta sustitución de sus equipos, lo que motiva que el empleo de tecnologías eficientes se demore.

Los sectores público y privado deben aceptar la necesidad de inversiones adicionales y el retiro temprano de instalaciones inadecuadas,

para acelerar el proceso y reducir las emisiones, especialmente en centrales de energía y en equipos. Los gobiernos deben dirigir esta transformación y orientar el consumo mediante medidas claras de tarificación, incluida la tarificación por emisiones de carbono. La energía renovable desempeñará un papel importante. Se calcula que la generación global de electricidad basada en energías renovables se duplicará entre el 2006 y el 2030.

7.3.2 Causas de los cambios climáticos

El *clima* es un promedio a una escala de tiempo dada del *tiempo atmosférico*. Los distintos tipos climáticos y su localización en la superficie terrestre obedecen a ciertos factores, siendo los principales: la *latitud geográfica*, la *altitud*, la *distancia al mar*, la orientación del *relieve terrestre* con respecto a la *insolación* (*vertientes de solana y umbría*) y a la dirección de los *vientos* (*vertientes de sotavento y barlovento*) y por último, las *corrientes marinas*. Estos factores y sus variaciones en el tiempo producen cambios en los principales elementos constituyentes del clima que también son cinco: *temperatura atmosférica*, *presión atmosférica*, *vientos*, *humedad* y *precipitaciones*.

Pero existen fluctuaciones considerables en estos elementos a lo largo del tiempo, mientras mayor sea el período de tiempo considerado. Estas fluctuaciones ocurren tanto en el tiempo como en el espacio. Las fluctuaciones en el tiempo son muy fáciles de comprobar: puede presentarse un año con un verano frío (por ejemplo, el sector del turismo llegó a tener fuertes pérdidas hace unos años en las playas españolas debido a las bajas temperaturas registradas y al consiguiente descenso del número de visitantes, y a que el presente invierno ha sido mucho más frío de lo normal, no solo en España, sino en toda Europa).

Las fluctuaciones espaciales son aún más frecuentes y comprobables: los efectos de lluvias muy intensas en la zona intertropical del hemisferio sur en América (inundaciones en el Perú y en el sur del Brasil) se presentaron de forma paralela a lluvias muy escasas en la zona intertropical del norte de América del Sur (especialmente en Venezuela y otras áreas vecinas).

Un cambio en la emisión de *radiaciones solares*, en la *composición de la atmósfera*, en la *disposición de los continentes*, en las *corrientes marinas* o en la *órbita* de la Tierra, puede modificar la distribución de la energía y el *equilibrio térmico*, alterando así profundamente el clima planetario cuando se trata de procesos de larga duración.

Estas influencias se pueden clasificar en externas e internas a la Tierra. Las externas también reciben el nombre de forzamientos dado que normalmente actúan de forma sistemática sobre el clima, aunque también los hay aleatorios como es el caso de los impactos de *meteoritos (astroblemas)*. La influencia humana sobre el clima en muchos casos se considera forzamiento externo ya que su influencia es más sistemática que *caótica* pero también es cierto que el *Homo sapiens* pertenece a la propia biosfera terrestre pudiéndose considerar también como forzamientos internos según el criterio que se use.

En las causas internas se encuentran una mayoría de factores no sistemáticos o caóticos. Es en este grupo donde se encuentran los factores amplificadores y moderadores que actúan en respuesta a los cambios introduciendo una variable más al problema, ya que no solo hay que tener en cuenta los factores que actúan sino también las respuestas que dichas modificaciones pueden conllevar. Por todo eso al clima se le considera un *sistema complejo*. Según qué tipo de factores dominen la variación del clima será sistemática o caótica. En esto depende mucho la *escala de tiempo* en la que se observe la variación, ya que pueden quedar patrones regulares de baja frecuencia, ocultos en variaciones caóticas de alta frecuencia y viceversa. Puede darse el caso de que algunas variaciones caóticas del clima no lo sean en realidad y que sean catalogadas como tales, por un desconocimiento de las verdaderas razones causales de las mismas.

7.4 Influencias externas

Variaciones solares

El sol es una estrella que presenta ciclos de actividad de once años. Ha tenido períodos en los cuales no presenta manchas solares, como el *mínimo de Maunder* que fue de 1645 a 1715 en los cuales se produjo una *mini era de hielo*.

La temperatura media de la Tierra depende, en gran medida, del *flujo de radiación solar* que recibe. Sin embargo, debido a que ese aporte de energía apenas varía en el tiempo, no se considera que sea una contribución importante para la variabilidad climática a corto plazo (Crowley y North, 1988). Esto sucede porque el sol es una *estrella de tipo G* en fase de secuencia principal, resultando muy estable. El flujo de radiación es además, el motor de los fenómenos atmosféricos ya que aporta la energía necesaria a la atmósfera para que estos se produzcan.

Sin embargo, muchos astrofísicos consideran que la influencia del sol sobre el clima está más relacionado con la longitud de cada ciclo, la amplitud del mismo, la cantidad de manchas solares, la profundidad de cada mínimo solar, y la ocurrencia de dobles mínimos solares separados por pocos años. Sería la variación en los campos magnéticos y la variabilidad en el viento solar y su influencia sobre los rayos cósmicos que llegan a la Tierra, quienes tienen una fuerte acción sobre distintos componentes del clima como las diversas oscilaciones oceánicas, los eventos el Niño y la Niña, las corrientes de chorro polares, la oscilación cuasi bianual de la corriente estratosférica sobre el Ecuador, etc. Por otro lado, a largo plazo, las variaciones se hacen apreciables ya que el sol aumenta su *luminosidad* a razón de un 10 % cada 1000 millones de años. Debido a este fenómeno, en la Tierra primitiva que sustentó el nacimiento de la vida hace 3 800 millones de años; el brillo del sol era un 70 % del actual.

Las variaciones en el *campo magnético solar* y, por tanto, en las emisiones de *viento solar*, también son importantes, ya que la interacción de la alta atmósfera terrestre con las partículas provenientes del sol puede generar reacciones químicas en un sentido u otro, modificando la composición del aire y de las nubes, así como la formación de estas. Algunas hipótesis, plantean incluso, que los iones producidos por la interacción de los rayos cósmicos y la atmósfera de la Tierra desempeñan un rol en la formación de núcleos de condensación y un correspondiente aumento en la formación de nubes. De este modo, la correlación entre la ionización cósmica y formación de nubes se observa fuertemente en las nubes a baja altura y no en las nubes altas (cirrus) como se creía, donde la variación en la ionización es mucho más grande (Svensmark, 2007).

7.4.1 Variaciones orbitales

Si bien la *luminosidad* solar se mantiene prácticamente constante a lo largo de millones de años, no ocurre lo mismo con la *órbita terrestre*. Esta oscila periódicamente, haciendo que la cantidad media de radiación que recibe cada hemisferio fluctúe a lo largo del tiempo, y estas variaciones provocan las pulsaciones glaciares a modo de veranos e inviernos de largo período. Son los llamados períodos *glaciales* e *interglaciales*.

Hay tres factores que contribuyen a modificar las características orbitales haciendo que la insolación media en uno y otro hemisferio varíe aunque no lo haga el flujo de radiación global. Se trata de la *precesión de los equinoccios*, la *excentricidad orbital* y la *oblicuidad de la órbita* o inclinación del eje terrestre.

7.4.2 Impactos de meteoritos

En raras ocasiones ocurren eventos de tipo catastrófico que cambian la faz de la Tierra para siempre. El último de tales acontecimientos catastróficos sucedió hace 65 millones de años. Se trata de los impactos de meteoritos de gran tamaño. Es indudable que tales fenómenos pueden provocar un efecto devastador sobre el clima al liberar grandes cantidades de CO_2 , polvo y cenizas a la atmósfera, debido a la quema de grandes extensiones boscosas. De la misma forma, tales sucesos podrían intensificar la actividad volcánica en ciertas regiones. En el suceso de Chichulub, en Yucatán, México, hay quien relaciona el período de fuertes erupciones en volcanes de la India con el hecho de que este continente se sitúe cerca de las antípodas del cráter de impacto. Tras un impacto suficientemente poderoso, la atmósfera cambiaría rápidamente, al igual que la actividad geológica del planeta e incluso, sus características orbitales.

7.4.3 Influencias internas: la deriva continental

La Tierra ha sufrido muchos cambios desde su origen hace 4 600 millones de años. Hace 225 millones de años todos los continentes estaban unidos formando lo que se conoce como pangea (figura 7.6), y había un océano universal llamado *Panthalassa*. La tectónica de placas ha separado los continentes y los ha puesto en la situación actual. El Océano Atlántico se ha ido formando desde hace 200 millones de años.



Fig. 7.6 Pangea

La *deriva continental* es un proceso sumamente lento, por lo que la posición de los continentes fija el comportamiento del clima durante millones de años. Hay dos aspectos a tener en cuenta; por una parte, las *latitudes* en las que se concentra la masa continental: si las masas continentales están situadas en latitudes bajas habrá pocos *glaciares continentales* y, en general, temperaturas medias menos extremas, así mismo, si los continentes se hallan muy fragmentados habrá menos continentalidad.

Composición atmosférica

La atmósfera primitiva, cuya composición era parecida a la *nebulosa inicial*, perdió sus componentes más ligeros: el *hidrógeno diatómico* (H_2) y el *helio* (He), para ser sustituidos por gases procedentes de las *emisiones volcánicas* del planeta o sus derivados, especialmente dióxido de carbono (CO_2), dando lugar a una atmósfera de segunda generación. En dicha atmósfera son importantes los efectos de los gases de invernadero emitidos de forma natural por volcanes. Por otro lado, la cantidad de óxidos de azufre (SO , SO_2 y SO_3) y otros *aerosoles* emitidos por los volcanes contribuyen a lo contrario, a enfriar la Tierra. Del equilibrio entre ambos efectos resulta un *balance radiactivo* determinado.

Con la aparición de la vida en la Tierra, se sumó como agente incidente el total de organismos vivos, la biosfera. Inicialmente, los organismos autótrofos por fotosíntesis o quimiosíntesis capturaron gran parte del abundante CO_2 de la atmósfera primitiva, a la vez que empezaba a acumularse oxígeno (a partir del proceso abiótico de la fotólisis del agua). La aparición de la fotosíntesis oxigénica, que realizan las cianobacterias y sus descendientes, los plastos, dio lugar a una presencia masiva de oxígeno (O_2) como la que caracteriza la atmósfera actual, y aún mayor. Esta modificación de la composición de la atmósfera propició la aparición de formas de vida nuevas, aeróbicas que se aprovechaban de la nueva composición del aire. Aumentó así el consumo de oxígeno y disminuyó el consumo neto de CO_2 llegando al equilibrio o clímax, formándose así la atmósfera de tercera generación actual. Este delicado equilibrio entre lo que se emite y lo que se absorbe se hace evidente en el ciclo del CO_2 , la presencia del cual fluctúa a lo largo de los años según las estaciones de crecimiento de las plantas.

Corrientes oceánicas

Las corrientes oceánicas o marinas, son un factor regulador del clima que actúa como moderador, suavizando las temperaturas de regiones como Europa, el Golfo y las costas occidentales de Canadá y Alaska. La climatología ha establecido, nítidamente, los límites térmicos de los distintos tipos climáticos que se han mantenido a través de todo ese tiempo. No se habla tanto de los límites pluviométricos de dicho clima porque los cultivos mediterráneos tradicionales son ayudados por el regadío y cuando se trata de cultivos de secano, se presentan en parcelas más o menos planas (cultivo en terrazas), con el fin de hacer más efectivas las lluvias, propiciando la infiltración en el suelo.

Además, los cultivos típicos del matorral mediterráneo están adaptados a cambios meteorológicos mucho más intensos que los que se han registrado en los últimos tiempos; si no fuera así, los mapas de los distintos tipos climáticos tendrían que rehacerse: un aumento de unos 2 °C en la cuenca del mediterráneo significaría la posibilidad de aumentar la latitud de muchos cultivos, unos 200 km más al norte (como sería el cultivo de la naranja). Desde luego, esta idea sería inviable desde el punto de vista económico, ya que la producción de naranja es desde hace bastante tiempo excedentaria, no por el aumento del cultivo a una mayor latitud (lo que corroboraría en cierto modo la idea del calentamiento global), sino por el desarrollo de dicho cultivo en áreas reclamadas al desierto (Marruecos y otros países) gracias al riego en goteo y otras técnicas de cultivo.

Campo magnético terrestre

De la misma forma que el *viento solar* puede afectar al clima de forma directa, las variaciones en el campo magnético terrestre pueden afectarlo de manera indirecta, ya que, según su estado, detiene o no las partículas emitidas por el sol. Se ha comprobado que en épocas pasadas hubo inversiones de polaridad y grandes variaciones en su intensidad, llegando a estar casi anulado en algunos momentos. Se sabe también que los *polos magnéticos*, si bien tienden a encontrarse próximos a los *polos geográficos*, en algunas ocasiones se han aproximado al *Ecuador*. Estos sucesos tuvieron que influir en la manera en la que el viento solar llegaba a la atmósfera terrestre.

Efectos antropogénicos. Influencia antropogénica sobre el clima

Una teoría es que el ser humano sea hoy uno de los agentes climáticos, incorporándose a la lista hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzaría con la *deforestación* de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia sería mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que, en teoría, producen un efecto invernadero: CO₂ en fábricas y medios de transporte, y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente, las emisiones se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

Los aerosoles de origen antrópico, especialmente los sulfatos provenientes de los combustibles fósiles, ejercen una influencia reductora de la temperatura (Charlson y otros, 1992). Este hecho, unido a la variabilidad natural del clima, sería la causa que explica el “valle” que se observa en el gráfico de temperaturas en la zona central del siglo xx.

Retroalimentaciones y factores moderadores

Muchos de los cambios climáticos importantes se dan por pequeños desencadenantes causados por los factores que se han citado, ya sean forzamientos sistemáticos o sucesos imprevistos. Dichos desencadenantes pueden formar un mecanismo que se refuerza a sí mismo (retroalimentación o *feedback* positivo) amplificando el efecto. Asimismo, la Tierra puede responder con mecanismos moderadores (*feedback* negativos) o con los dos fenómenos a la vez. Del balance de todos los efectos saldrá algún tipo de cambio más o menos brusco pero siempre impredecible a largo plazo, ya que el sistema climático es un *sistema caótico y complejo*.

Un ejemplo de *feedback* positivo es el *efecto albedo*, un aumento de la masa helada que incrementa la reflexión de la radiación directa y, por consiguiente, amplifica el enfriamiento. También puede actuar a la inversa, amplificando el calentamiento cuando hay una desaparición de masa helada. También es una retroalimentación la fusión de los *casquetes polares*, ya que crean un efecto de estancamiento, por el cual las corrientes oceánicas no pueden cruzar esa región. En el momento en que empieza a abrirse el paso a

las corrientes se contribuye a homogeneizar las temperaturas y favorecer la fusión completa de todo el casquete y a suavizar las temperaturas polares, llevando el planeta a un mayor calentamiento al reducir el albedo.

La Tierra ha tenido períodos cálidos sin casquetes polares y recientemente se ha visto que hay una laguna en el Polo Norte durante el verano boreal, por lo que los científicos noruegos predicen, que en 50 años, el Ártico será navegable en esa estación. Un planeta sin casquetes polares permite una mejor circulación de las corrientes marinas, sobre todo en el hemisferio norte, y disminuye la diferencia de temperatura entre el Ecuador y los polos.

También hay factores moderadores del cambio. Uno es el efecto de la biosfera y, más concretamente, de los organismos fotosintéticos (fitoplancton, algas y plantas) sobre el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera. Se estima que el incremento de dicho gas conllevará un aumento en el crecimiento de los organismos que hagan uso de él, fenómeno que se ha comprobado experimentalmente en laboratorios. Sin embargo, los científicos creen que los organismos serán capaces de absorber solo una parte y que el aumento global del CO₂ proseguirá.

Hay también mecanismos retroalimentadores para los cuales es difícil aclarar en qué sentido actuarán. Es el caso de las *nubes*. El climatólogo Roy Spencer (escéptico del cambio climático vinculado a grupos evangélicos conservadores) ha llegado a la conclusión, mediante observaciones desde el espacio, de que el efecto total que producen las nubes es de enfriamiento. Pero este estudio solo se refiere a las nubes actuales. El efecto neto futuro y pasado es difícil de saber, ya que depende de la composición y formación de las nubes.

7.4.4 Estrategia para luchar contra el cambio climático

Cambio climático y gestión del riesgo de desastres

A nivel institucional, el punto focal en el Sistema de Naciones Unidas para concertar acciones en materia de reducción de desastres, es la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR, por sus siglas en inglés), con sede en Ginebra.

Destacan entre los eventos internacionales más importantes en el tema, la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales

celebrada en Yokohama, Japón, en mayo de 1994 y la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres celebrada en Kobe, Hyogo, Japón, en enero del 2005. Ambos eventos produjeron directrices fundamentales sobre cómo enfrentar la reducción de desastres naturales.

Aunque los países más desarrollados del mundo producen la mayoría de los gases de efecto invernadero, las peores consecuencias del cambio climático están siendo sufridas por los países en desarrollo. En los mismos existe una mayor cantidad de habitantes vulnerables, la economía nacional depende de la producción agropecuaria, piscícola o forestal y las comunidades no están bien preparadas para prevenir y hacer frente a los peligros o amenazas derivadas de fenómenos naturales, sanitarios o de otro tipo.

En el contexto nacional, las acciones cubanas en materia de reducción de desastres naturales tienen un fuerte componente de atención a los fenómenos meteorológicos extremos, en particular los huracanes tropicales. El Sistema de Defensa Civil cubano se percibe como la integración de las acciones en este ámbito de todos los organismos de la Administración Central del Estado y los gobiernos locales, el cual es perfeccionado de modo permanente.

En cuanto a la preparación y efectividad de su Sistema de Defensa Civil, Cuba se compara positivamente con países desarrollados, hecho que ha sido reconocido más de una vez por diversas autoridades internacionales, incluidos representantes de alto nivel de las Naciones Unidas y la propia Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

La aplicación consecuente de los planes previstos por el Sistema de Defensa Civil ha impuesto la evacuación de 3 292 818 cubanas y cubanos en la prevención y enfrentamiento de los riesgos asociados a los últimos cinco huracanes que nos han afectado de algún modo. La pérdida de vidas humanas ha sido mínima.

Las posiciones cubanas en la arena internacional defienden la creación y fortalecimiento de las capacidades nacionales en materia de reducción de desastres, en los que desempeña un papel fundamental el fortalecimiento de la cooperación internacional, incluida la Sur-Sur.

Situación en el contexto nacional

El Sistema de Defensa Civil de Cuba se ha ido perfeccionando durante los últimos años. Luego del paso de los huracanes Charley e Iván se celebraron reuniones en todos los territorios y organismos

para analizar las experiencias derivadas del enfrentamiento y la recuperación tras estos eventos.

Como resultado de este proceso de análisis, el 30 de noviembre del 2004 se decidió iniciar el Perfeccionamiento Nacional del Sistema de Defensa Civil, con mayor énfasis en el perfeccionamiento de:

- El Sistema de Dirección para el enfrentamiento a eventos que puedan generar situaciones de desastre.
- La integración de todos los sistemas de comunicaciones, bajo una idea y plan únicos para garantizar la dirección y el mando de las acciones de respuesta, de forma ininterrumpida.
- Los mecanismos de información a los directivos y a la población con el empleo de toda la red de infocomunicaciones disponible, así como de las emisoras de radio locales y telecentros.
- Las medidas de protección de la economía, con una mejor integración de las decisiones a nivel local con el empleo de los recursos disponibles en los territorios.
- El proceso de planificación económica de las demandas que se generen, en interés de reducir las vulnerabilidades de los organismos, instituciones y la población. Se creó un capítulo independiente en el presupuesto del Estado destinado a la reducción de desastres.
- La base legal existente para lograr una mayor coherencia en las acciones del proceso de reducción de desastres. De este proceso surgió la directiva para la planificación, organización y preparación del país para situaciones de desastres.

Principales logros del sistema de Defensa Civil de Cuba

Los marcos normativos, legislativos e institucionales para la reducción de los riesgos de desastres han sido reforzados, mediante la puesta en vigor de la Directiva No. 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional, en junio del 2005, así como otros documentos legales complementarios que han permitido:

- Fortalecer la legislación en materia de reducción de riesgos.
- Perfeccionar los mecanismos para relacionar la reducción del riesgo con el desarrollo económico y social del país.
- Establecer procedimientos para perfeccionar el aseguramiento financiero y material de las medidas de reducción de desastres, fundamentalmente en el nivel local.
- Determinar, con mayor objetividad, el papel de cada organismo en el proceso de reducción de desastres.

- Incrementar la participación comunitaria en la reducción de las principales vulnerabilidades.

Se han fortalecido las capacidades locales para la evaluación y monitoreo de los riesgos, así como la eficacia de los sistemas de alerta temprana a nivel nacional y local mediante:

- La elaboración de procedimientos normalizados para estimar el riesgo, asociado a eventos naturales, tecnológicos y sanitarios a nivel de municipios y consejos populares, con indicadores de vulnerabilidad que permiten monitorear su reducción.
- El fortalecimiento de las instituciones responsables de la vigilancia y los sistemas de alerta temprana, tanto de carácter nacional como local, para ciclones tropicales, inundaciones costeras por penetraciones del mar, para intensas lluvias, incendios forestales y sequía, los sismos y enfermedades exóticas.
- La creación de Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo, en los municipios de mayor vulnerabilidad.
- La consolidación de los llamados espacios físicos en los territorios, con un equipamiento modular designado para facilitar a las autoridades locales, el manejo de los riesgos de desastres, controlar la reducción de las vulnerabilidades y fomentar una cultura de reducción de desastres en la población.

Se ha consolidado la cultura de seguridad de los diferentes segmentos de la población mediante el perfeccionamiento del contenido de los temas sobre reducción de desastres, en los programas de estudios de los diferentes sistemas de enseñanza y otros sectores de la población, incluidos:

- La elaboración anual de las Indicaciones Metodológicas y de Organización del Jefe del EMNDC para la preparación de la población y los dirigentes.
- El perfeccionamiento de los programas de estudio en el nivel superior (universitario), fundamentalmente para médicos, arquitectos, maestros e ingenieros.
- La impartición de cursos de postgrado en reducción de desastres con el otorgamiento de grados científicos.
- El desarrollo de eventos sobre reducción de desastres.
- La elaboración y aplicación de un programa de comunicación social para la reducción de desastres que:
 - Incluye estrategias para la información sobre cada peligro de desastres, en las diferentes etapas del ciclo de reducción de desastres.

- Facilita el papel de los medios de difusión masiva.
- Creó telecentros y emisoras de radios municipales e instaló receptores satelitales de TV en comunidades ubicadas en zonas de silencio.

Se redujeron los riesgos subyacentes mediante el fortalecimiento del ordenamiento territorial en función de la reducción del riesgo, para lo cual se ha perfeccionado:

- El proceso de utilización y ocupación del suelo en función del grado de vulnerabilidad del territorio.
- Las regulaciones y acciones necesarias para conservar o rehabilitar los sitios afectados.
- La implementación de regulaciones urbanas y cambios de uso del suelo, normas constructivas e instrumentos jurídicos.

El estudio y la rehabilitación de ecosistemas frágiles. Para ello se avanzó en:

- La protección del medio ambiente en las 8 cuencas hidrográficas de interés nacional.
- La aplicación del Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.
- La ejecución de acciones de reforestación en la zona costera, fundamentalmente en manglares y humedales.
- La protección de ecosistemas montañosos.
- La evaluación del impacto en la reducción del riesgo por inundaciones costeras y por intensas lluvias.

La evaluación del impacto del cambio climático mediante:

- Proyecciones del clima futuro.
- Aplicación de medidas de adaptación.
- Influencia en el ordenamiento territorial.
- Implicaciones en el proceso de reducción de desastre de los territorios afectados y amenazados.
- La reubicación de comunidades durante la recuperación, con la decisión de no reconstruir vulnerabilidades en las comunidades afectadas.

Se fortalecieron las medidas de preparación para lograr una respuesta eficaz. Esto incluyó:

- La actualización sistemática de los planes territoriales de reducción de desastre.

- El fortalecimiento de las reservas.
- El perfeccionamiento del ejercicio anual de simulación “Meteoro”.
- El fortalecimiento del sistema energético, por el principio de generación distribuida y los grupos electrógenos de emergencia en objetivos vitales que garantizan la recuperación.
- El fortalecimiento del sistema de infocomunicaciones.

El sistema de Defensa Civil de Cuba trabaja para reducir los riesgos de desastres en todo el país, según las prioridades determinadas por las vulnerabilidades territoriales, con la participación intersectorial de organismos y órganos estatales, organizaciones no gubernamentales y las agencias del Sistema de las Naciones Unidas.

De modo coherente a las acciones que se ejecutan a nivel nacional, Cuba aboga en las reuniones internacionales por la realización de los siguientes objetivos:

1. Promover la integración de todos los factores y fuerzas sociales en la reducción de los riesgos de desastres asociados a la variabilidad derivada del cambio climático.
2. Abogar por incluir en los planes y programas de desarrollo socioeconómico y científico-técnico, de acciones para la adaptación y respuesta frente a los peligros que pueden dar origen a desastres relacionados con el cambio de las condiciones ambientales, el comportamiento del clima y la inestabilidad de la situación higiénico-sanitaria con incidencia en las personas, animales y plantas, teniendo presente la creciente frecuencia e incremento en la magnitud de los fenómenos geológicos, meteorológicos e hidrológicos, la variabilidad del clima y los efectos del cambio climático.
3. Promover el fomento de la gestión para lograr sostenibilidad en el uso de la tierra y el comportamiento de los ecosistemas, mejorando sistemáticamente la integración multisectorial de los mismos, con el objetivo de planificar e implementar las actividades que se deben desarrollar para reducir el riesgo y los factores causantes de la vulnerabilidad actual.
4. Insistir en la necesidad de aplicar enfoques de gestión integral e integrada del medio ambiente y los recursos naturales, que incorporen las medidas para la reducción del riesgo de desastre. Se deben prever medidas estructurales, no estructurales, funcionales y otras que permitan incrementar el monitoreo del comportamiento del clima, la situación sanitaria, los ecosistemas frágiles y demás factores que inciden en los mismos.

5. Señalar que la aplicación de programas y medidas de adaptación debe incluir la participación de una sólida comunidad científica y la existencia de eficientes sistemas de vigilancia, alerta temprana y diagnóstico oportuno de situaciones no habituales en nuestro medio. Debe incluir además, la ejecución de medidas de prevención, preparación y respuesta que incluyan acciones intersectoriales adecuadamente coordinadas a nivel nacional, provincial y local.
6. Promover acciones de mitigación al cambio climático.
7. Fomentar la cooperación internacional, incluida la Sur-Sur y los proyectos de asistencia técnica y financiera a los países en desarrollo, tanto a nivel bilateral, regional como multilateral; la cooperación internacional debe enfocarse en la realización de estudios de riesgo, la elaboración de planes de reducción de desastres, la capacitación para lograr una mayor percepción del riesgo y la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, y muy especialmente, el apoyo a las acciones de adaptación frente a los mismos.
8. Potenciar el estudio y ordenamiento de las cuencas hidrográficas, la revisión de los planes de zonificación y uso del suelo, tanto en las montañas como en las tierras bajas o zonas costeras.
9. Destacar la importancia del fortalecimiento de la capacidad institucional e individual de los factores para evaluar, desarrollar estrategias e implementar políticas y medidas de adaptación al cambio climático y de protección del medio ambiente.
10. Prestar especial atención a la ejecución de actividades como la reforestación, la mejora y preservación de los suelos, el uso racional del agua, la protección de los ecosistemas, la biodiversidad y los asentamientos costeros.

El sistema climático terrestre está conformado por los procesos físicos y químicos internos de la atmósfera en constante interacción con los océanos, los continentes, las grandes masas de hielo y los organismos vivos de la Tierra, que son los principales componentes del medio ambiente. Por lo que es necesario el estudio del clima local que se sustenta en el análisis de las diferentes variables climáticas como la temperatura, humedad, presión de los vientos y precipitaciones, teniendo en cuenta los factores de latitud, altitud y continentalidad que ejercen influencias sobre estas.

Además de prestar la atención requerida a el efecto invernadero natural de la Tierra que es producido fundamentalmente por el

vapor de agua presente en las nubes y los gases de efecto invernadero que conforman la atmósfera de la Tierra, y tomar las medidas pertinentes con la actividad antrópica que se ha convertido en el principal factor contaminante del ambiente terrestre por la magnitud e intensidad de estos tipos de gases que se producen y se incorporan a la atmósfera, como consecuencia de las actividades desarrolladas por el hombre.

REFERENCIAS

- 1 "Clima", *La enciclopedia libre. Clima*, <http://es.wikipedia.org/wiki/clima>, 2004.
- 2 "Cambio climático", *La enciclopedia libre. Cambio climático*, <http://es.wikipedia.org/wiki/cambioclim%C3%A1tico>, 2004.
- 3 Daly, J. L.: "El Niño y la temperatura global", <http://www.johndaly.com/soi-temp.htm>, 2002.
- 4 "Deforestación", *La enciclopedia libre. Deforestación*, <http://es.wikipedia.org/wiki/deforestaci%C3%B3n>, 2004.
- 5 "Desastre natural", *La enciclopedia libre. Desastre natural*, http://es.wikipedia.org/wiki/desatre_natural, 2004.
- 6 "Gas de efecto invernadero", *La enciclopedia libre. Gas de efecto invernadero*, http://es.wikipedia.org/wiki/gas_de_efecto_invernadero, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- “Catástrofes naturales”, *El Correo de la UNESCO*, <http://www.unesco.org>, 1997.
- COBAS MIRAVALLES, P. J.: *Temas de Defensa Civil para la formación pedagógica*, ISP Enrique José Varona, La Habana, 2005.
- _____ : Aspectos sobre la preparación metodológica de los dirigentes de las clases de Defensa Civil, VII Congreso Internacional para la Reducción de Desastres, Palacio de las Convenciones, La Habana, 2006.
- _____ : La concepción pedagógica de la asignatura Defensa Civil, VII Congreso Internacional para la Reducción de Desastres, Palacio de las Convenciones, La Habana, 2006.
- _____ : *Desastres naturales*, ISP Enrique José Varona, La Habana, 2006. (soporte digital)
- _____ : *El puesto de Dirección para la Reducción de Desastres*, ISP Enrique José Varona, La Habana, 2006.
- _____ : Guía para el ejercicio de las acciones del personal para su actuación durante la ocurrencia de un sismo de gran intensidad, UCP. Frank País García, Santiago de Cuba, 2009.
- _____ : Normas de conducta a cumplir por la población durante las situaciones excepcionales, UCP Frank País García, Santiago de Cuba, 2010.
- Colectivo de autores: *Sistema de Medidas de la Defensa Civil*, Ed. Félix Varela, La Habana, 1996.
- _____ : Conferencia sobre Desastres Naturales, La Habana, 2001.
- _____ : *Atlas de peligros naturales del municipio Guamá*, Ed. ECHO, Santiago de Cuba, 2001.
- _____ : *Defensa Civil*, Editorial de Ciencias Médicas, La Habana, 2006.

- _____ : *Historia de un desafío*, Ed. Verde Olivo, La Habana, 2007.
- Constitución de la República*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1976.
- Dirección de Operaciones: *Diccionario terminológico militar*, Imprenta Central de las FAR, La Habana, 1987.
- EMNDC: *Material de estudio para la preparación general de las formaciones de la Defensa Civil*, Editora Militar, La Habana, 1983.
- _____ : *Manual General de Defensa Civil*, La Habana, [s.a.].
- Enciclopedia Encarta, 2006.
- Enciclopedia Encarta, 2007.
- Enciclopedia Encarta, 2008.
- Glosario de los principales términos empleados en las clases de PPD, 2003.
- “¿Hasta qué punto somos responsables?”, *El Correo de la UNESCO*, <http://www.unesco.org>, 1998.
- Ley No. 75 de la Defensa Nacional. República de Cuba*, Asamblea Nacional del Poder Popular, La Habana, 1994.
- Ley No. 75 de la Defensa Nacional y sus documentos complementarios*, Centro de Información para la Defensa del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, La Habana, 2001.
- Manual de Preparación Militar Inicial*, t. 1 y 2, Editora Militar del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, Imprenta Central de las FAR, La Habana, 1985.
- Manual de los conocimientos elementales del oficial*, Imprenta Central de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, La Habana, 1988.
- Manual de Táctica General en la Guerra de Todo el Pueblo*, Imprenta Central de las FAR, La Habana, 1992.
- MINED: *Metodología para la elaboración del Plan para la Reducción de Desastres*, La Habana, 1999.
- _____ : *Modelos resumen de la vulnerabilidad de los centros*, La Habana, 1999.
- MINFAR: *La asistencia sanitaria en tiempo de guerra*, Impreso UM 9565 de las FAR, La Habana, 1972.
- _____ : *Manual de Topografía Militar*, Impreso UM 9565, La Habana, 1981.
- _____ : *Armas de exterminio en masa, armamento de las tropas químicas y medios de protección*, Academia de las FAR

General Máximo Gómez Báez, Impreso UM 9565, La Habana, 1982.

_____: *Decreto Ley No. 170 sobre el Sistema de Medidas de la Defensa Civil*, La Habana, 1986.

_____: *Manual General de Defensa Civil*, Imprenta Central de las FAR, La Habana, 1995.

_____: Directiva No. 001 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para el perfeccionamiento de los planes de Reducción de Desastres Naturales, La Habana, 2005.

MINFAR-MINED: Resolución Conjunta No. 112 sobre las formas del trabajo patriótico de Preparación para la Defensa, La Habana, 2002.

Protocolos adicionales a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949, Comité Internacional de la Cruz Roja, Ginebra, 1977.

ROSENTAL, M. y P. IUDIN: *Diccionario filosófico*, Ed. Revolucionaria, La Habana, 1981.



Colección Secundaria Básica

El Sistema de Defensa Civil cubano está integrado por todas las fuerzas y recursos de la sociedad y del Estado, con la función de proteger a las personas y sus bienes, la infraestructura social, la economía y los recursos naturales de los peligros de desastres, de las consecuencias del cambio climático y de la guerra.

Este libro, *Defensa Civil. 8vo. grado*, está dirigido fundamentalmente a estudiantes y profesores de este nivel de enseñanza. En él se encuentran las medidas y sus formas de aplicarlas práctica y dialécticamente, tal como aparece en el Decreto Ley No. 170 del Sistema de Medidas de la Defensa Civil; también se exponen los primeros auxilios en caso de que ocurra un accidente, así como los factores causantes del cambio climático en las últimas décadas, entre los que se encuentran las consecuencias de la acción del hombre sobre el medio ambiente.



Editorial
Pueblo y Educación

